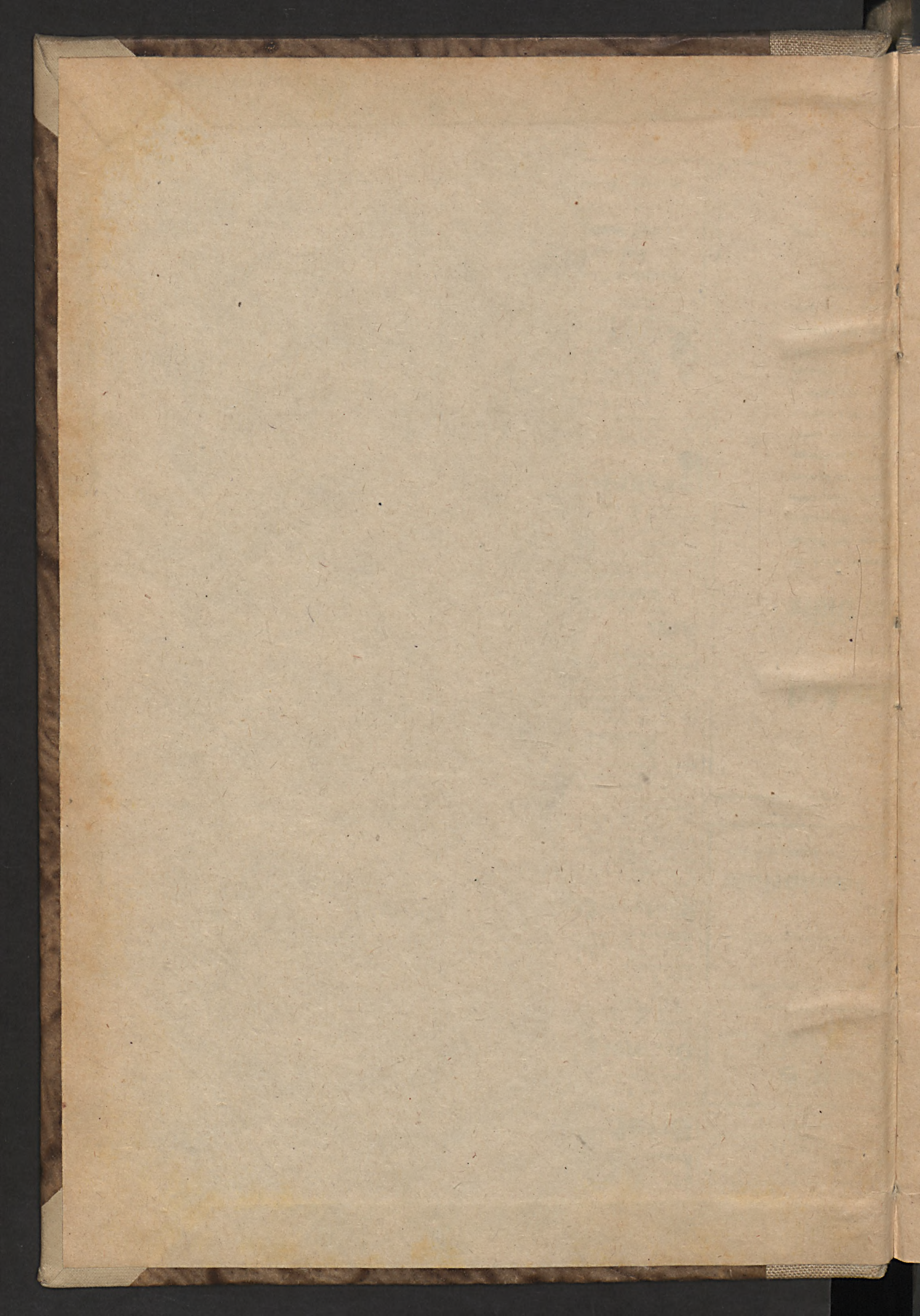
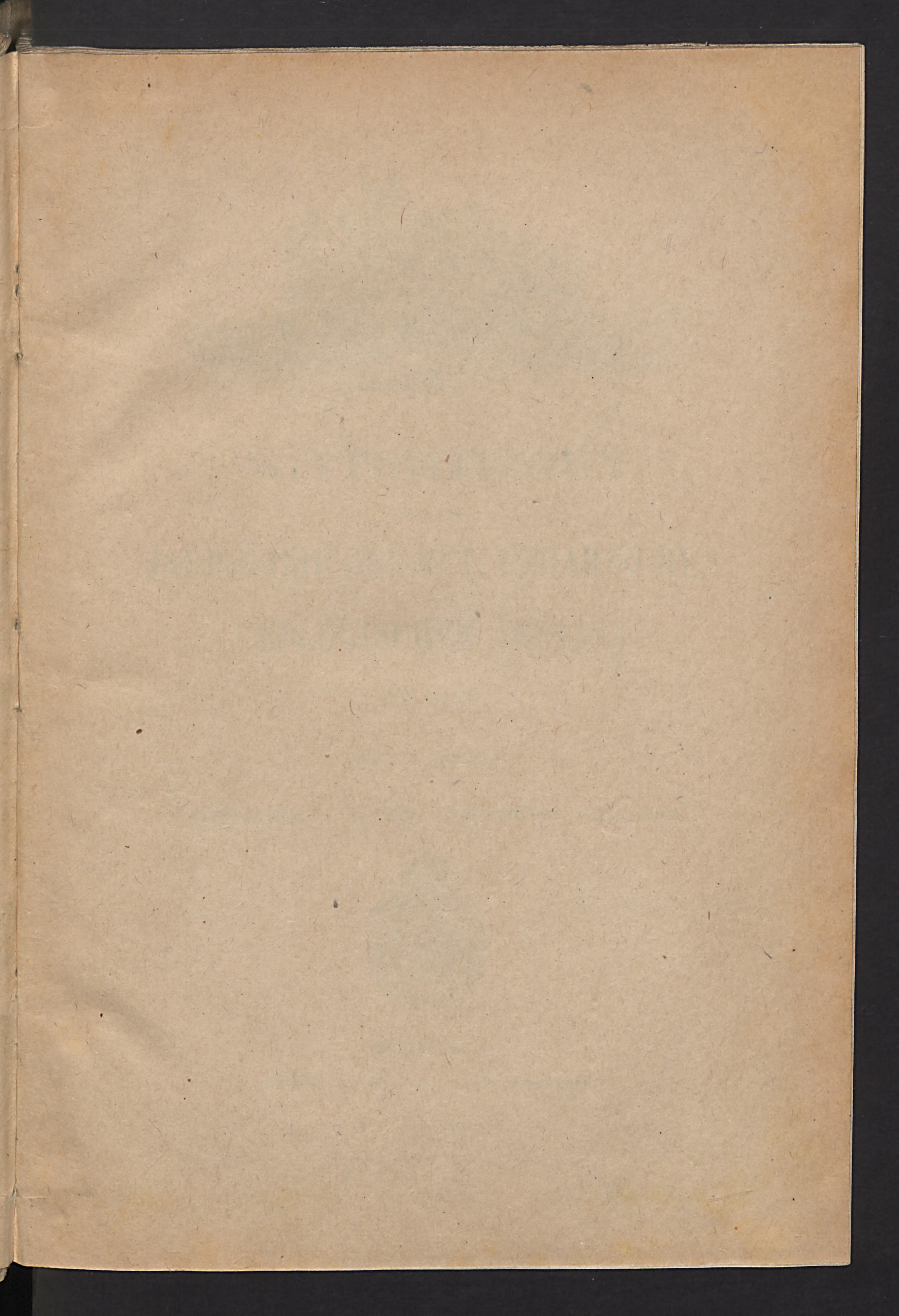
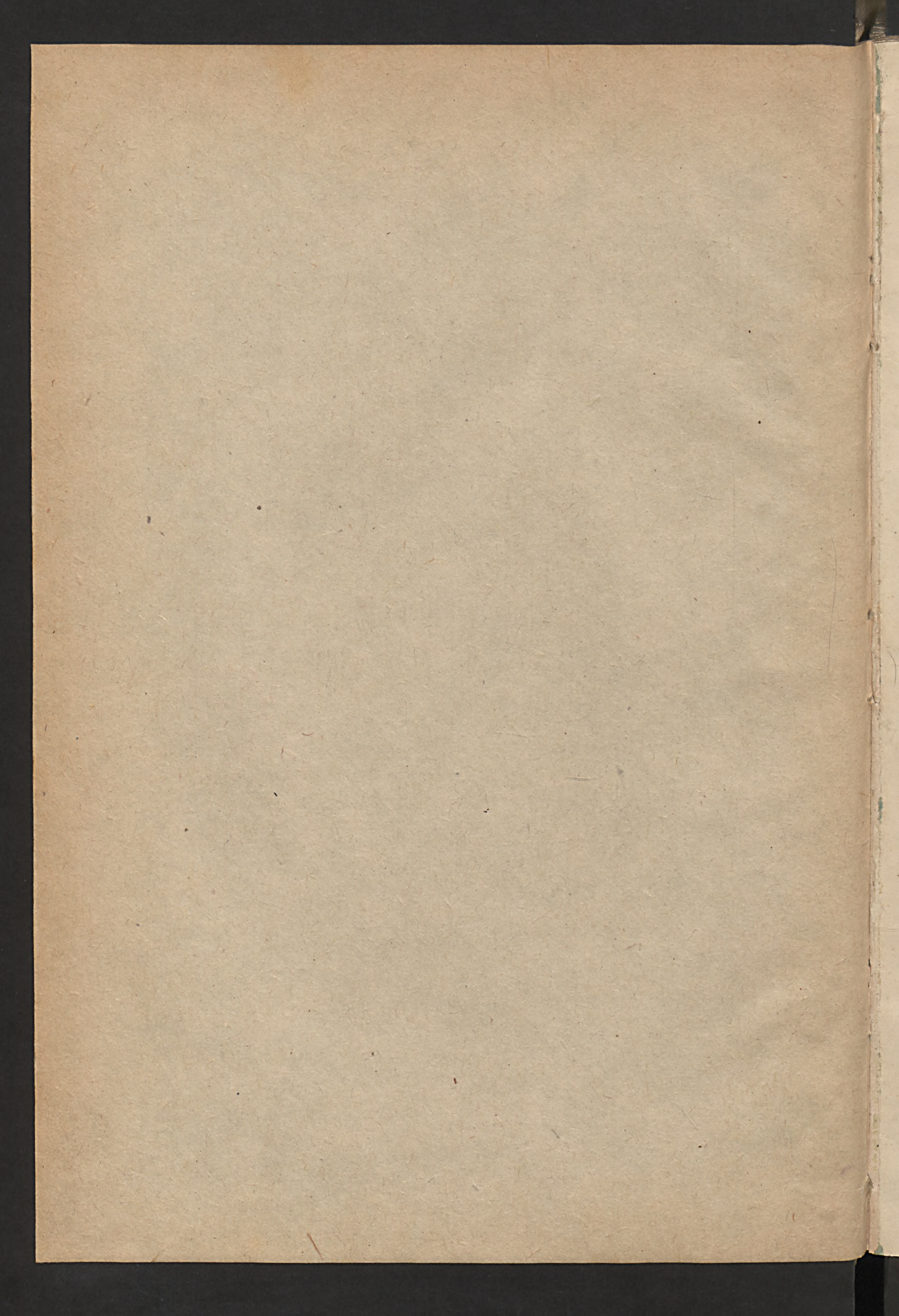
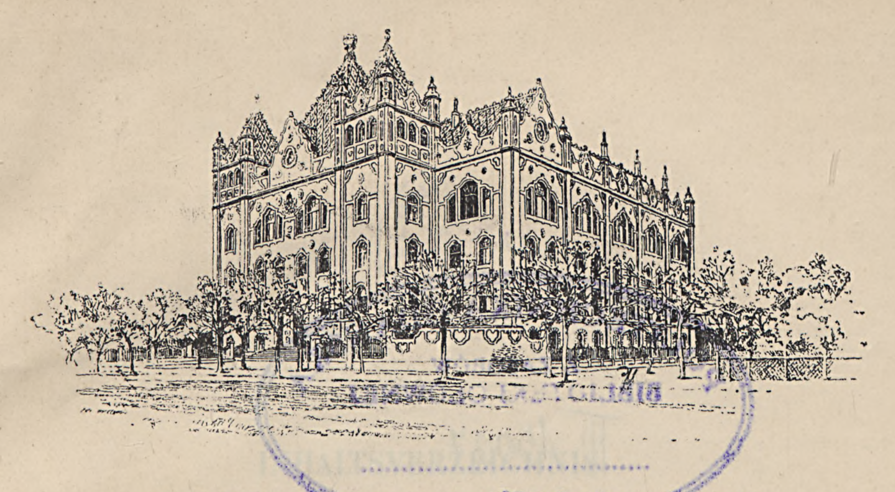


Mitteil.
U. G. A.
14









MITTEILUNGEN

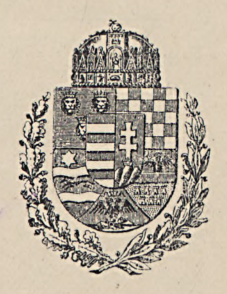
AUS DEM

JAHRBUCHE DER KGL. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT

XIV. BAND.

MIT 18 TAFELN.

Übertragungen aus den ungarischen Originalen.



BUDAPEST.

BUCHDRUCKEREI DES FRANKLIN-VEREINS.

1902—1906.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

Bibl. Kat. Nauko Ziemi Dep. Nr. 11,

Wpisano do inwentarza ZAKŁ. GEOLOGJI
Dział B Nr. 167
Dnia 20. II. 1947





Für Form und Inhalt der Mitteilungen sind die Verfasser verantwortlich.



INHALTSVERZEICHNIS.





1.

PALAEOICHTHYOLOGISCHE BEITRÄGE.

VON

Dr. KARL GORJANOVIĆ-KRAMBERGER

K. O. Ö. PROFESSOR DER GEOLOGIE U. PALAEONTOLOGIE IN AGRAM.

(TAFEL I—IV.)



Wpisano do inwentarza
ZAKŁADU GEOLOGJI
Dział B Nr. 167
Dnia 20. II. 1947



Juni 1902.

Der Aufforderung des Directors der K. ungarischen geologischen Anstalt, Herrn Ministerialrathes J. Böckh mit Vergnügen Folge leistend, unterzog ich einige noch unbestimmt gewesene tertiäre Fische der genannten Anstalt einer eingehenden Untersuchung und habe gleichzeitig die Ergebnisse derselben für die Publikationen der K. ungarischen geologischen Anstalt vorbereitet. Nachdem mir nun Herr Prof. Gasperini in Spalato zwei noch unbeschriebene Arten aus den obercretacischen Plattenkalken der Insel *Brač* (Brazza) und *Solta*, Herr Bergrath Riedl in Cilli einen mediterranen Fisch aus *St. Rosalia bei St. Georgen* a. d. Südbahn zugesandt hatten, welch' letzterer sich ebenfalls als eine neue Art erwies und da ich endlich selbst noch einen unbekannten vollständigen Fisch aus dem sarmatischen Tripoli von *Dolje* bei Podsused nahe Agram besitze: habe ich alle diese Fische untersucht und sie in den vorliegenden Beiträgen beschrieben. Der Übersicht wegen wurden diese «Palæoichthyologischen Beiträge» in folgende Abteilungen gegliedert:

I. Über einige Fische des ungarischen Tertiärs.

II. Über einen obermiocänen *Lates* aus *Dolje* bei Agram in Kroatien.

III. Über einen miocänen *Spariden* aus Steiermark.

IV. Über zwei obercretacische Fische der Insel Brač und Solta in Dalmatien.

Es sind im Ganzen 8 Arten (davon 6 neue) von 7 Gattungen beschrieben und zwar:

1. *Clupea hungarica* n. f. aus den *pannonischen* Bildungen von Budapest (Rákos).

2. *Clupea doljeana* m. aus den *sarmatischen* Ablagerungen NW. von *Szt. Erzsébet* im Com. Baranya in Ungarn.

4. *Gadus lanceolatus* m. aus den *sarmatischen* Mergeln vom *Ödenkloster*=Steinbruch SW. von Bruck (Com. Moson) in Ungarn.

4. *Caranx Böckhi* n. f. aus dem *Leithakalke* von *Szt. Margita* (Com. Sopron) in Ungarn.

5. *Lates croaticus* n. f. aus dem sarmatischen Tripoli von *Dolje* bei Agram in Kroatien.

6. *Chrysophrys intermedius* n. f. aus den *Leithakalkbildungen* von *St. Rosalia* b. *St. Georgen* a. d. Südbahn in Steiermark.



7. *Enchodus longipinnatus* n. f. aus den *cretacischen* Plattenkalken von *Supetar* auf der Insel *Brač* in Dalmatien.

8. *Coelodus Gasperinii* n. f. aus den cretacischen Plattenkalken der Insel *Solta.*

I. Über einige Fische des ungarischen Tertiärs.

Die hier in Betracht kommenden fossilen Fischreste entstammen, wie dies einleitend ersichtlich gemacht wurde, der mittleren und oberen Abteilung des Tertiärs und zwar: dem marinen Miocän oder Mediterran, dem oberen Miocän oder den s. g. «sarmatischen» Schichten und dem Pliocän und zwar den s. g. «pannonischen» (pontischen) Ablagerungen. Die beiden sarmatischen Fische, nämlich *Clupea doljeana* m. von *Szt. Erzsébet* und der *Gadus lanceolatus* m. vom *Ödenkloster*=Steinbruch stimmen mit den entsprechenden Fischen aus Dolje und Podsused bei Agram in Kroatien ganz überein, während der mediterrane *Caranx Böckhi* n. f. von Szt. Margita eine neue Art der Fam. *Carangidae, Clupea hungarica* n. f. aus den pliocänen Bildungen von Budapest (Rákos) aber eine bis nun unbekannte, durch seltenen Erhaltungszustand und seltene Eigenschaften ausgezeichnete Art der Gattung *Clupea* darstellt.*

* Mein Freund, Chefgeologe der kgl. ungar. geologischen Anstalt, Herr J. Halaváts sendete mir auf mein Ersuchen folgende kurze geologische Notiz, die ich hier einschalten möchte, um das geologische Alter einiger, hier in Betracht kommender Lagerstätten fossiler Fische Ungarns verständlicher zu machen:

«Das aus triadischen und palæogenen Ablagerungen gebildete Budapester Gebirge wird von O, S und W halbkreisförmig vom niedrigen Hügelland umgeben, welches aus neogenen Bildungen, nämlich der 1., 2. mediterranen, sarmatischen, pontischen und levantinischen Stufe besteht. Die Donau hat sich ihr Bett in das neogene Hügelland hineingewaschen und dadurch einen Teil des Hügellandes, und zwar die s. g. Kőbányaer-Hügel, von dem erwähnten Gebirge losgetrennt. — Diese Hügel nun bestehen aus concordant aufeinander gelagerten Schichten der 2. Mediterranstufe (Leithakalk), aus sarmatischem Grobkalke, aus pontischen Thonen und Sanden, dann aus levantinischen Schottern und Alles dies wird endlich vom Flugsande überdeckt.»

«Die pontischen Thone, weil sie ein Rohmateriale I. Ranges für Ziegel liefern, sind auch am linken Donauufer, auf dem Territorium der Haupt- und Residenzstadt Budapest, und zwar in *Rákos, Kőbánya, Szt.-Lőrincz* und *Puszta-Gubacs* an zahlreichen Punkten in den dortigen Ziegelschlägen in ihrer ganzen Mächtigkeit aufgeschlossen.»

«Auf den sarmatischen Grobkalk folgt eine 10—15 cm. mächtige gelbe, grobe Sandschichte mit Cardien, dann eine dicke Thon-Ablagerung, deren unterer Teil blau, der obere lichtgelb ist. In dem unteren, blauen Teile, und zwar beiläufig in



1. Clupea hungarica KRAMB. GORJ.

Taf. I, Fig. 1. und Taf. IV, Fig. 2.

Es ist dies eine prachtvoll erhaltene, grosse, bauchige Art, welche sich von den bisher bekannten tertiären typischen Clupeaceen durch ihre gezackten hinteren Schuppenränder auszeichnet. Freilich sind Clupeen mit derartigen Schuppenrändern nichts neues, da es ja nicht nur lebende, sondern sogar auch cretacische derartige Häringe gibt. Was diese letzteren betrifft, so finden wir sie in A. SMITH-WOODWARD's «Catalogue of fossil Fishes» Part. IV, auf Seite 120 unter der Gattung *Ctenothrissa* A. S. WOOD. der Fam. *Ctenothrissidae* verzeichnet und darunter die vorher als *Beryx vexillifer* Pict., *B. radians* Ag. und *B. microcephalus* Ag. beschriebenen Arten. Zur Familie *Clupeidae* selbst aber [1] zieht WOODWARD mit Recht die von Mt. Libanon herrührenden Arten der Gattung *Pseudoberyx*, nämlich *Ps. syriacus* Pict., *Ps. bottae* Pict., und *Ps. grandis* Davis. Bezüglich der tertiären, insbesondere der jungtertiären typischen Häringe lagen bisher keine Beobachtungen über gezackte Schuppen vor, was möglicherweise davon herrührt, weil man kaum je derartig grosse und fast vollständig beschuppte fossile Individuen zur Verfügung gehabt hat, wie es eben die vorliegende Art ist, und weil in Folge dessen die Structur der Schuppen nicht eingehender untersucht werden konnte.

Von den bekannten recenten Clupeaceen werde ich blos jene vergleichend in Betracht ziehen, welche derartig beschaffene Schuppen aufweisen und welche sich, was die Gestalt des Körpers und die Zahl der Flossenstrahlen anlangt, unserem Rákos-Häring nähern. Diesbezüglich erwähne ich blos: *Clupea alosa* (= *Alausa vulgaris* C. V.),[2] und *Clupea pectinata* (= *Alosa pectinata* Jen.),[3] beide grosse bauchige Formen, deren Körper mit Schuppen, welche am hinteren Rand gezähnelt oder gesägt sind, bedeckt ist. Was die Anzahl der Flossenstrahlen, die Gestalt des Körpers, die stark hervortretenden Zacken der Schuppenränder und den übereinstimmenden Bau des Oberkiefers anlangt, so steht unsere neue Art der *Clupea pectinata* bedeutend näher, als der *Clupea alosa*, welch letztere schlanker ist, eine grössere Anzahl von Wirbeln und eine zahlreichere Schuppenzahl an den Seiten aufweist.

der Mitte desselben, befindet sich eine Schichte, die voll mit *Congeria Hörnesi* BRUS. ist und in diesem Teile nun wurden die Reste der *Clupea hungarica* n. f. gefunden.»

[1] L. cit. pag. 129—130.

[2] Unter *Alausa vulgaris* beschreibt CUVIER eigentlich: *Clupea finta* und *Cl. alosa*, zwei sehr nahe stehende Formen, die auch Kreuzungen eingehen. (Siehe GÜNTHER: «Catalogue of Fishes», Vol. VII. pag. 433. u. 435.)

[3] GÜNTHER: «Catalogue». Vol. VII. 437.

Der Umstand, dass unsere neue Clupea aus Sedimenten eines brakischen Wassers herrührt, hat an sich nichts aussergewöhnliches, da ja die Clupeaceen überhaupt sehr gerne in süsse Wässer einkehren, aus welchen man auch bereits acclimatisirte Formen kennt (*Cl. finta* in den Seen des nördlichen Italiens).

Beschreibung: Die k. ungarische geologische Anstalt besitzt drei Exemplare dieser grossen Clupea, von denen das minder erhaltene Exemplar ganz in einem Glaskästchen eingeschlossen und beiläufig 410 m/m lang ist. Das dritte, blos in Fragmenten erhalten gebliebene Exemplar (nämlich ein Abdominalstück — von der hinteren Schädelhälfte an bis fast zur Anale — mit Abdruck und die Candalflosse) gleicht bezüglich der Grösse dem vorerwähnten Exemplare, ist indessen wichtig, weil an einem der Bruchstücke die ganze Dorsalflosse mit ihren 16 Strahlen vorhanden ist. Ich habe bloss das andere, bei weitem bessere und etwas grössere Stück beschrieben und abgebildet, da es bis auf die teilweise erhaltene Rückenflosse, sonst fast alle wichtigsten osteologischen Einzelheiten an sich feststellen lässt.

Die Gesammtlänge des Fisches beträgt 438 m/m bei einer maximalen Körperhöhe von ca. 138 m/m, woraus sich die Höhe zur Länge als = 1 : 3 ergibt, d. h. die Körperhöhe ist in der Gesammtlänge (sammt Caudale) etwas über 3-mal oder blos 2 1/2-mal ohne der Schwanzflosse enthalten, wodurch vorliegender Fisch etwas höher, als *Cl. pectinata* erscheint.

Der Kopf ist 114 m/m lang und 107 m/m hoch, also blos unbedeutend länger als hoch, somit auch kürzer, als die Körperhöhe und nach vorne zugespitzt. Die Gestalt des Fisches ist im Allgemeinen eine flach-ellyptische, wobei die ventrale Contourlinie bauchiger, als die gegenüberliegende Rücken-Contourlinie ist. Die Körperhöhe nimmt gegen die Caudale hin allmälig ab, und zwar so, dass der Schwanzstiel eine Höhe von 38 m/m, resp. den 3·6 Teil der Körperhöhe beträgt.

Der ziemlich kurze, dreieckige Kopf ist zwar nicht ganz erhalten geblieben, lässt aber noch folgende Teile erkennen: das *Intermaxillare, Maxillare, Dentale, Palatinum, Pterygoideum, Basisphenoid,* Eindrücke von Deckelstücken und die Kieme. Das *Intermaxillare* ist blos im Abdrucke und einem unansehnlichen Bruchteile erhalten. Es war klein und steht vor dem oberen Ende des *Maxillare.* Dieser letztere Kieferteil ist sehr gut conservirt und 32 m/m lang. Er ist oben verschmälert (4 m/m), biegt sich dann etwas nach vorne und geht in den grösseren und ausgebreiteten (8·7 m/m) Teil über. An diesem ausgebreiteten Kieferteile sieht man einige Längsfurchen. Der Unterkiefer ist undeutlich erhalten, weil beide Kieferhälften verschoben sind; es scheint indessen, dass der Kiefer niedrig war. Ebenso undeutlich und nur in Abdrücken sind die Opercularstücke vorhanden, denn man sieht nur die unteren Grenzen des *Operculum, Sub-* und *Inter-*

operculum. Besser ist das *Palatinum*, *Pterygoideum* und das *Basisphenoid* sichtbar, welche hinter dem Maxillare zu erblicken sind.

Merkwürdig ist jedenfalls der Umstand, dass noch die zarten Kiemenstrahlen mit einigen Bogen erhalten geblieben sind, gewiss eine Seltenheit an fossilen Resten.

Die *Wirbelsäule* besteht aus 44 (24+20) Gliedern, an welchen nur im Caudalabschnitte die Apophysen sichtbar sind, weil alle übrigen durch das Schuppenkleid verdeckt sind. Neben den erwähnten sichtbaren Apophysen sind noch ober und unter der Wirbelsäule Gräten vorhanden.

Die *Rückenflosse* ist leider unvollständig, denn es fehlt ihr die vordere Hälfte. Sie begann jedenfalls vor den Ventralen, aber es sind nur mehr die 9 hinteren geteilten und gegliederten Strahlen vorhanden.

Die *Anale* ist vollständig; sie beginnt unter dem 13. Caudalwirbel (von rückwärts gezählt) und besteht aus 23 Strahlen, die sich auf einer Basis von 63·3 m/m erstrecken.

Die *Caudale* ist entsprechend gross, tief ausgeschnitten und besteht aus ca. 6/9—8/6 Strahlen, von denen der längste etwa 100 m/m misst, und die Entfernung der beiden Flossenlappenspitzen an 130 m/m beträgt.

Die kleinen und ungenügend erhaltenen *Ventralen* stehen beiläufig unter der Mitte der Dorsalflosse und so ziemlich in der Mitte des Abstandes der Analen von den Pectoralen.

Die *Pectoralen* sind besser entwickelt, als die vorigen und bestehen aus ca. 14—15 Strahlen, von denen der längste bei 36 mm. misst.

Der Bauchrand ist stark gekielt und besteht aus 18 Sägeschuppen vor den Ventralen und 8 hinter denselben, welche indessen nicht bis zur Anale zurückreichen, sondern 16·3 m/m vor dieser aufhören.

Der ganze Körper ist noch mit Schuppen bedeckt, die im Allgemeinen sehr gross, doch nicht überall gleich sind. So sind beispielsweise einige Schuppen dicht hinter dem Schultergürtel und an der Körpermitte grösser und breiter als alle übrigen. Sonst sind die Schuppen kurz und stark quer verlängert; ihr freier Hinterrand ist zweimal flach eingebuchtet, sehr verdünnt und gezackt. Ihre Oberfläche weist Zuwachsstreifen und Radialstreifen auf, welch' letztere mit zunehmender Stärke und Verdünnung des Randes, die Zerschlissung des Hinterrandes zur Folge hatten. Es kann daher von «Ctenoidschuppen» bei unserem Fische ganz und gar nicht gesprochen werden. Die Entstehungsweise dieser gewimperten Schuppen hat schon Fr. Steindachner gelegentlich der Charakteristik der *Alausa fimbriata* * kurz und ganz treffend mit den Worten: «das freie (Schuppenfeld)

* Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wiss., math. naturw. Cl. Wien, 1866. Bd. LIV. pg. 386.

ist dicht längsgestreift und der freie Rand demzufolge fein gekerbt oder gewimpert» geschildert. Die übrige Schuppenfläche — also nach vorne zu — ist verdickt und zeigt einen der Quere nach verlaufenden Sprung, den man fast an allen Schuppen beobachtet. Die Breite der normalen Schuppen in der Körpermitte beträgt an 18 $^{m}/_{m}$, doch verringert sie sich gegen die Körperränder und nach rückwärts, wobei auch die Länge der Schuppen etwas zunimmt. Es dürften 42 Schuppen auf die Längsreihe und an 12 auf die Verticalreihe kommen. Es möge noch bemerkt sein, dass sich an dem hinteren Schuppenrand etwa 40 Zacken befinden.

Fundort: Rákos bei Budapest, in dem dortigen grauen pannonischen Thonmergel. Dieser prachtvolle Fisch wird im Museum der Kön. ung. geologischen Anstalt in Budapest aufbewahrt.

2. Clupea doljeana, Kramb. Gorj. 1883.

1883. *Clupea doljeana* Kramb. — «Die jungtertiäre Fischfauna Kroatiens.» — Beiträge zur Paläontol. Oesterr.-Ungarns. Vol. III. 1883. pg. 77. Taf. XIV. Fig. 4.
1901. *Clupea doljeana* Kramb. — «Catalogue of fossil Fishes.» Part. IV. pg. 159.

Es liegt von dieser in dem sarmatischen Tripoli von *Dolje* bei Podsused nahe Agram in Croatien zahlreich vorkommenden Art auch ein mit Abdruck erhaltenes Exemplar aus den sarmatischen Schiefern NW. von *Szt. Erzsébet* im Comitate Baranya in Ungarn vor.

3. Gadus (Morrhua) lanceolatus Kramb. 1883.

1883. *Morrhua lanceolata* Kramberger: «Die jungtertiäre Fischfauna Kroatiens» (Beiträge zur Paläontol. Oesterr.-Ung. — Wien III. pag. 67. Taf. XIII. Fig. 5.)
1901. *Morrhua lanceolata* Kramb. — A. Smith-Woodward: «Catalogue of fossil Fishes» Part. IV. pg. 601.

Davon liegt ein fast vollständiges Exemplar aus den grauen *sarmatischen* Thonmergeln vom *Ödenkloster-Steinbruch* SW. von *Bruck* (Comitat Moson) vor, welches mit meiner aus Podsused bei Agram herrührenden und beschriebenen Art ganz übereinstimmt.

Genus *Caranx* Cuvier.

Aus dem Leithakalke von *Szt. Margita* (Comitat Sopron) liegt ein mit Gegendruck nicht ganz gut erhaltener Fisch vor, welcher der Familie *Carangidae* und der Gattung *Caranx* angehört. Um ihn mit den bereits bekannten Überresten dieser Gattung besser vergleichen zu können, will ich seine Dimensionen und andere Verhältnisse angeben:

Die totale Körperlänge	ca.	255 mm.
Die Körperhöhe bei der 1. dorsalen		41·5 «
Die Körperhöhe bei der 2. dorsalen		40·0 «
Die Kopflänge	ca.	72·0 «
Die Kopfhöhe	«	41·0 «
Zahl der Wirbel		24 (12+12).

Die *Dorsalflosse* beginnt ober der Mitte des 19. Wirbels.
Die *Analflosse* beginnt unter dem Anfange des 12. Wirbels.

Die längsten Strahlen der Ventralen	43 mm.
Die längsten Strahlen der Caudale	41·5 «

Falls wir diesen *Caranx* mit den bereits von mir, Heckel, Bassani u. s. w. beschriebenen Arten vergleichen, so sehen wir, dass der vorliegende Fisch der schlankste unter allen ist, dass er eine tief ausgebuchtete grosse Caudalflosse und auffallend lange Ventral- und Pectoral-Flossen besitzt, von welchen die ersteren bis zur Anale zurückreichen und überdies die Körperhöhe übertreffen.

Die fossilen Arten der Gattung *Caranx* sind in ihrem Skeletbau so gleichmässig, dass da blos die Verhältnisse der Körperdimensionen und die Beschaffenheit der Flossen in Betracht gezogen werden können. Da sich eben in diesen Verhältnissen — wie gezeigt wurde — Differenzen gegen die bekannten Arten zeigen, trenne ich vorliegenden Fisch und bezeichne ihn als

4. Caranx Böckhi, Kramb. Gorj.

Taf. II. Fig. 2.

Laut obigen Maassen verhält sich die Körperhöhe in der totalen Körperlänge wie 1 : 6 und die Kopflänge zur totalen Länge wie 1 : 3·5.

Die Kopfknochen sind leider ungenügend erhalten und erlauben keine näheren Angaben darüber.

Die Wirbelsäule ist kräftig und besteht aus 24 längeren als hohen Gliedern, von denen 12 dem caudalen, die übrigen dem abdominalen Körperabschnitte angehören. Am Ende der Säule sehen wir das aus zwei dreieckigen Platten bestehende *Hypurale,* welches mit den Apophysen des letzten Schwanzwirbels die kräftige Caudale unterstützt.

Die 1. *Dorsale* beginnt ober der Mitte des 19. Wirbels und besteht aus einigen dünnen, geraden Stachelstrahlen, deren Anzahl nicht zu ermitteln ist. Der längste — der zweite — ist 30 mm. lang. Etwa 42 mm. hinter dieser Flosse und zwar vor der Körpermitte, beginnt die 2. *Dorsale,* deren Strahlenzahl ebenso nicht bestimmbar ist. Die *Anale* fängt unter dem

12. Wirbel (von hinten gezählt) oder nur unbedeutend hinter der 2. Dorsale an. Sie beginnt mit zwei kräftigen, von den übrigen Strahlen etwas gesonderten Stacheln. Sie zieht sich mit ihren beim Körperrande etwas stumpfwinkelig abgebogenen Trägern gegen die Caudale hin, gerade wie dies auch bei der ihr gegenüberstehenden 2. Dorsale der Fall ist.

Die *Ventralen* liegen unter dem ersten Dorsalstachel und stützen sich an die Beckenknochen. Ihre 43 mm. langen Strahlen reichen bis zur Anale zurück.

Gleich oberhalb und etwas hinter den Ventralen befinden sich die *Pectoralen,* die ebenfalls aus ziemlich langen (28·5 mm.) Strahlen bestehen.

Die *Caudale* ist tief ausgeschnitten und breit, denn die Entfernung ihrer beiden Lappenspitzen beträgt 60 mm. und der längste Strahl misst 41·5 mm.

Die *Seitenlinie* hinterliess bloss in der hinteren Caudalhälfte einen kräftigen Eindruck.

Die Schuppen sind rund und äusserst dicht concentrisch gestreift mit einzelnen radienartigen Fältchen; ihre Grösse beträgt 2—3 mm. (hinter dem Schultergürtel auch 3·2 mm.).

Fundort: Szt. Margita (Comitat Sopron), im dortigen gelben sandigen Kalk der 2. Mediterranstufe (Leithakalk). Eigenthum der Kön. ung. geologischen Anstalt in Budapest.

II. Über einen obermiocänen Lates aus Dolje bei Podsused, nahe Agram in Kroatien.

Als ich mir seinerzeit die Ausbeute des sarmatischen Tripolis von Dolje zur Aufgabe machte, um aus dieser reichhaltigen und gewiss classischesten Lagerstätte fossiler Fische eine complete Sammlung des damaligen schon etwas brackischen Meeres zusammenzustellen, finde ich nun nachträglich einen für diese Fundstelle wieder charakteristischen Fisch, welcher zwar ein Bewohner süsser Wässer ist (Afrika, Australien, Indien), doch in Folge seiner Lebensweise sehr häufig ins Brackwasser einkehrt. Es ist demnach das Vorkommen der Gattung *Lates* in sarmatischen Schichten wenngleich neu, doch der Lebensweise des Fisches und den physikalischen Verhältnissen nach eine ganz entsprechende und natürliche Erscheinung.

5. Lates croaticus Kramb. Gorj.

Taf. IV. Fig. 1.

Ist ein kleiner, indessen complet erhaltener Fisch, welcher wie gesagt, aus dem weissen sarmatischen Tripoli von *Dolje* herrührt. Er trägt alle Merkmale, welche diese Gattung auszeichnen, deutlich an sich ausgeprägt und schliesst sich eng an die bereits bekannten fossilen Vertreter dieser Gattung an. Es sind dies der *Lates gracilis* [1] Ag. und *Lates Partschi* Heck.; [2] ersterer aus den eocenen Schichten von *Monte Bolca,* letzterer aus den Leithakalkbildungen bei Wien. Unser Fisch unterscheidet sich von beiden erwähnten, abgesehen davon, dass er aus jüngeren Schichten herrührt, noch wie folgt: *Lates croaticus* m. ist schlanker, als *L. gracilis* Ag., hat einen längeren Schwanzstiel, längere Hæmapophysen im caudalen Körpertheil und eine geringere Strahlenzahl in der 2. Dorsale. Bezüglich der Körperform stimmt unser *Lates* mit dem *L Partschi* Heck. ganz überein, unterscheidet sich aber von ihm durch eine geringere Anzahl von Flossenstrahlen in der 2. Dorsale und in der Beschaffenheit des 2. Analstachels welcher bei *L. croaticus* der längste ($4^1/_2$ Wirbel) und der kräftigste ist.

*

Der Körper unseres $2^3/_4$-mal vergrössert dargestellten Fisches ist, wie erwähnt, schlank; seine Gesammtlänge beträgt 62 mm. (oder 52 mm. ohne die Caudale) bei einer Höhe von 14·5 mm., woraus sich die Höhe zur totalen Länge wie $1 : 4^1/_4$ oder $1 : 3^1/_2$ (ohne die Caudale) verhält. Der Schwanzstiel ist verhältnissmässig breit, denn er beträgt 7 mm. und kommt fast der halben Körperhöhe gleich. Da die Kopflänge 19·0 mm. misst, so ist dieselbe $3^1/_4$-mal in der Gesammtlänge oder $2^3/_4$-mal — ohne die Caudale — enthalten. An dem ovalen Kopf, dessen Maul weit aufgesperrt ist, muss besonders des *Praeoperculum's* Erwähnung gethan werden, weil es sich durch den kräftigen, nach hinten auslaufenden Stachel und einige Zähne am unteren horizontalen Rand auszeichnet. Ferner besitzt die *Scapula* an ihrem rückwärtigen Teile noch zwei kurze Dorne: beides Eigenheiten, welche eben die Gattung *Lates* ganz besonders auszeichnen.

Die aus schlanken Wirbeln bestehende Säule zählt 27 (14+13) Glieder. Rippen und Apophysen sind kurz und mit Ausname der Apophysen der vorderen neuralen Fortsätze der Abdominalpartie, welche kurz aber sehr stark sind, sind alle übrigen Apophysen zart.

[1] «Les poissons fossiles» Vol. IV. Tab. 3.

[2] Heckel: «Beiträge zur Kenntnis der foss. Fische Oesterreichs». Denkschr. d. k. k. Akad. der Wiss., math. nat. Cl. Wien, 1856. Vol. XI. pg. 265. Tab. XV. Fig. 1.

Die *Rückenflosse* besteht aus 6 Stacheln, von denen der zweite der längste und kräftigste ist und eine Länge von 10·5 mm. erreicht. Die zweite Dorsale besteht aus einem ungeteilten und 11 geteilten Strahlen. Die *Anale* beginnt unter der Mitte der zweiten Dorsale und endigt gleichzeitig mit dieser, jedoch einen längeren Schwanzstiel zurücklassend, als dies bei *L. gracilis Ag.* der Fall ist. Die Flosse besteht aus 3/8 Strahlen, wovon die stacheligen verhältnissmässig besser entwickelt sind, als bei beiden oben erwähnten Arten und von denen der zweite der kräftigste und längste ist. Die gut entwickelten *Ventralen* liegen unter dem Anfange der ersten Dorsale und bestehen aus einem stacheligen und einigen weichen Strahlen. Die *Pectoralen* liegen gleich über den vorigen, sind indessen nicht gut erhalten. Die abgerundete *Caudale* stützt sich auf die länglichen Platten des Hypurale und wird noch überdies von den Apophysen der zwei letzten Wirbel getragen. Sie besteht aus 6/8—7/5 Strahlen.

Das einzige Exemplar wird im geologisch-paläontologischen Nationalmuseum in Agram aufbewahrt.

III. Über einen miocänen Spariden aus Steiermark.

Herr Bergrath Riedl in Cilli übersandte mir zum Studium einen ziemlich grossen Fischrest, welchen ich sogleich näher beschreiben werde. Bezüglich des Fundortes und dessen Alter teilt mir Herr Riedl Folgendes mit: «Der Fisch stammt aus der Zone der Leitha- oder Lithothamnienkalke, welche sich von Cilli gegen O. im Woglinathale erstrecken. Die reinen Kalkschichten wechsellagern mit solchen, welche einerseits Thonerde, andererseits quarzigen Sand aufgenommen, auch wol in Sandstein übergehen, welch' letzterer als solcher vornehmlich zu St. Rosalia bei St. Georgen a. d. Südbahn gebrochen wird. Von dort, und zwar aus der Grenze zwischen dem Kalke und dem Sandstein, stammt vorliegender Fisch.»

6. Chrysophrys intermedius, Kramb. Gorj.

Taf. III.

Dieser bis auf die mangelnde Caudale sonst sehr gut erhaltene Fisch, lässt sich auf Grund seines differenzirten Gebisses und der Körpergestalt ohne Schwierigkeiten in die Familie der *Sparidae* einreihen. Unter den beschriebenen fossilen Vertretern dieser Familie ähnelt er am meisten dem *Chrysophrys Brusinai m.** so zwar, dass man beide für identisch halten

* Kramberger-Gorjanović: «Die jungtertiäre Fischfauna Kroatiens». — Beiträge zur Paläontologie Oesterr.-Ung. II. pg. 107. Taf. XXII. Fig. 7.

könnte, wenn sich nicht die Bauchprofillinie unseres neuen Fisches vom Beginne der Anale rasch aufbiegen würde so zwar, dass er dadurch mehr das Aussehen eines *Pagrus* annimmt. Diese rasche Aufbiegung des analen Körperrandes ist osteologisch begründet dadurch, weil die Hæmapophysen sich jäh nach rückwärts zu verkürzen. Das Stirnprofil ist wieder auffallend geradlinig und zwar schon vom ersten Dorsalstachel an, von wo es plötzlich vom Rückenprofile unter einem stumpfen Winkel abbiegend, bis zur Kieferspitze, welche in der Verlängerung der Bauchprofillinie liegt, verläuft. Letzteres beobachtet man in ähnlicher Weise auch beim *Chrysophrys Brusinai m.*, jedoch ist hier die Stirne in der Region der Augen ausgebogen. Endlich liegt auch die Insertion der Bauchflossen unseres neuen Fisches ungewöhnlich weit zurück, und zwar unter dem 4-ten resp. 5-ten Dorsalstachel (den kleinen vordersten auch zählend), oder beiläufig in der Mitte zwischen den *Radii branchiostegi* und der Analflosse.

Der Körper des Fisches ist hoch, denn seine Höhe gleicht der Länge von 14 Wirbeln und dürfte kaum 3-mal in der Gesammtlänge enthalten gewesen sein. Der Kopf ist 78 mm. lang und war beiläufig 3 ½-mal in der totalen Länge enthalten. Die Rückenprofillinie bis zur weichen Dorsalflosse und die Bauchprofillinie bis zum Anfang der Anale verlaufen parallel. Von letzterer Stelle indessen hebt sich der untere Körperumriss rasch gegen die Wirbelsäule herauf und vom ersten Dorsalstachel wieder schräge zur Mundspitze herab so, dass der Körperumriss die Gestalt eines Rhomboides annimmt.

Der *Kopf* stellt uns ein rechtwinkeliges Dreieck vor, dessen Hypothenuse die Stirnlinie darstellt. Von den Kopfknochen ist das *Supraoccipitale*, das *Intermaxillare* und *Dentale* mit den Zähnen, der Orbitalrand und die fünf *Radii branchiostegi* sichtbar. (Vergleiche beistehende Textfigur 1.) Vor allem sind die Kieferstücke wichtig. Das *Intermaxillare* ist ein kräftiger, mit einem nach oben und rückwärts gerichteten Fortsatz versehener Knochen, welcher nach einer vorsichtigen Präparation folgendes Gebiss (Fig. 1 *a.*) der rechten Kieferseite aufweist: vorne und seitlich sind an 12 lange, 0·4 mm. im Durchmesser betragende, etwas zurückgebogene, am Ende zugespitzte Zähne sichtbar, welche in kürzere conisch zugespitzte und endlich in mehr-weniger runde Molaren übergehen. Der sichtbare Kieferrand lässt uns die geschilderten Zähne erkennen. Ich trachtete aber auch die linke Zwischenkieferseite herauszupräpariren, um die gesammte Anordnung der Zähne zu überblicken. Es gelang mir dies auch teilweise, indem ich 13 Zähne und drei Alveolen sichtbar machte. Die Zähne sind in drei Reihen angeordnet, wovon diejenigen der inneren Reihe etwas grösser, als die Zähne der übrigen Reihen sind. Ihre Grösse nimmt indessen nach vorne ab. Auf dieselbe Art gelang es mir auch, die Bezah-

nung des Dentale ersichtlich zu machen, insbesondere auch die Zahnreihen der linken, im Gesteine verborgen gewesenen Kieferhälfte herauszupräpariren. Vorne und an den Seiten des rechten Unterkiefers sieht man sieben etwas gebogene, am oberen Ende zugespitzte Zähne (wie oben), hinter diesen kürzere conische und dann rundliche Molaren. Von letzteren Zähnen gab es zwei Reihen, wovon die äussere zum grösseren Teile fehlt, weil der Knochen der Länge nach abgebrochen ist. Man sieht indessen von der lin-

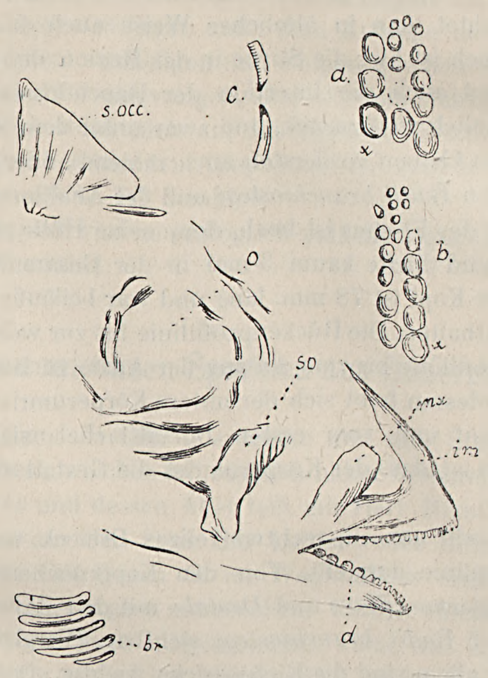


Abb. 1. — *Chrysophrys intermedius*, n. f. — *i. m* = Intermaxillare; *mx* = Maxillare; *d* = Dentale; *O* = Orbitalöffnung; *s. o* = Suborbitale; *s. occ* = Supraoccipitale; *br.* = Radii branchiostegi. *a* = Zähne des linken Intermaxillare etwas vergrössert dargestellt. *b* — Zähne des linken Dentale etwas vergrössert dargestellt. — *x* = Die innere Zahnreihe. *c*=Ein oberer und ein unterer Hundszahn, etwa 3-mal vergrössert.

ken Kieferseite (Fig. 1, *b.*) noch acht in zwei Reihen angeordnete Molaren, von denen wieder die Zähne der inneren Reihe etwas grösser, als die übrigen sind. Nach vorne zu werden sämmtliche Zähne kleiner, treten dabei aber zahlreicher auf.

Vergleichen wir das Gebiss unseres neuen Spariden mit jenem der Arten der Gattung *Chrysophrys*, so ergibt sich wol eine Analogie in der Bezahnung, die aber hauptsächlich darin fusst, dass *Chrysophrys* drei oder mehrere Zahnreihen in den Kiefern besitzt und dass die Zähne der inneren Reihe stets grösser als die übrigen sind. Der Unterschied aber liegt wieder

darin, dass unser Fisch bei sonst gleicher Körpergrösse, ein bedeutend schwächeres Gebiss aufweisst, welches sich insbesondere in der geringen Stärke der vorderen, sogenannten Hundszähne bekundet. Während nämlich der Durchmesser dieser letzteren bei unserem Fische nur 0·4 mm. ausmacht, beträgt er bei einem gleich grossen recenten *Chrysophrys* über 2 mm. Von jenem letzten auffallend grossen Molar, welcher beim *Chrysophrys* in jeder Kieferhälfte vorkommt, ist bei unserem Fische keine Spur vorhanden. Es ist demnach die Bezahnung unseres Fisches wol jener der zugeteilten Gattung analog, doch erinnert sie bezüglich der geringen Zahnreihen und der geringeren Stärke der Hundszähne an die Gattung *Pagrus*. In jedem Falle zeigt aber unser Fisch noch nicht jene kräftige Entwicklung des Gebisses, welche wir heute an den lebenden Vertretern der Gattung *Chrysophrys* antreffen und nebstbei noch derartige Differenzen, welche beinahe zur Creirung einer neuen vermittelnden Gattung, welche zwischen *Pagrus* und *Chrysophrys* zu stehen käme, geeignet wären.

Die rundliche Orbitalöffnung misst 20 mm. im Durchmesser und liegt unter der Mitte der Stirnprofillinie. Von den schwach entwickelten *Radii branchiostegi* sind im Ganzen fünf vorhanden.

Die *Wirbelsäule* hinterliess an 22 Wirbel, von denen 11 dem abdominalen, die übrigen — wahrscheinlich 13—14 — dem caudalen Körperteile angehörten. Bezüglich der Rippen möge bemerkt sein, dass sie nur wenig gebogen, aber lang sind. — Was die Hæmapophysen des caudalen Körperteiles anlangt, so muss betont werden, dass sie anfänglich lang sind, jedoch rasch gegen die Caudale hin an Länge verlieren, was eben auch mit der raschen Aufbiegung des Körpers von der Anale an, im Zusammenhange steht.

IV. Über zwei obercretacische Fische der Inseln Brazza und Solta in Dalmatien.

Herr Professor Gasperini in Spalato übersandte mir — wie anfangs bemerkt — unter anderen auch zwei noch nicht beschriebene, sehr gut erhaltene Fische zum Studium, welche aus den hellen obercretacischen Plattenkalken der Insel *Brač* (Brazza) und der ihr nahe gelegenen Insel *Solta* herrühren. Beide gehören zweien Gattungen und Familien und zwar: der Gattung *Enchodus* Ag. der Familie *Enchodontidae* und der Gattung *Coelodus* Heck. der Fam. *Pycnodontidae*, an.

Gen. ***Enchodus*** Agassiz.

Den Umfang dieser von Agassiz creirten und zumeist auf Schädelresten fussenden Gattung vergrösserte Herr A. Smith-Woodward,* indem er derselben noch vollkommen erhaltene Reste, welche unter verschiedenen Gattungsnamen beschrieben waren, zuzog. Es sind dies die Genera: *Ischyrocephalus* v. d. Marck, *Eurygnathus* J. W. Davis, dann höchst wahrscheinlich auch der *Elopopsis dentex* Heck. u. s. w., welche nun der Gattung *Enchodus* zuzuzählen sind.

Der vorliegende, aus *Supetar* auf der Insel *Brač* (Brazza) in Dalmatien stammende, fast vollkommen und mit Abdruck erhaltene Fisch schliesst sich direkt der Art *Enchodus macropterus* (W. v. d. Marck) aus der oberen Kreide von Baumberge und Sendenhorst (Westphalen) an, welche Art seinerzeit von v. d. Marck als *Ischyrocephalus macropterus* («Paläontographica», Vol. XI. pag. 29. Pl. III. Fig, 4.) bezeichnet wurde.

7. ***Enchodus longipinnatus,*** Kramb. Gorj.

Taf. II. Fig. 1.

Diese neue Art unterscheidet sich von dem vorerwähnten *Enchodus macropterus* durch die Stellung ihrer Flossen, insbesondere aber durch die sehr lange und zahlreiche Flossenstrahlen enthaltende *Anale*, welche bereits unter der Mitte der Dorsale beginnt, aus.

Die Gesammtlänge des schlanken Fisches beträgt an 290 m/m; die Körperhöhe ober den Ventralen ca. 48 m/m, woraus sich ergibt, dass sich die Höhe zur Länge wie = 1 : 6 verhält. Der Kopf misst von der Spitze des Unterkiefers bis zum hinteren Rand des Schultergürtels 73 m/m, seine Höhe beträgt aber 51 m/m, woraus sich das Verhältniss der Kopflänge zur totalen Körperlänge wie 1 : fast 4 ergibt. Bezüglich der *Kopfknochen* ist weniges zu sagen, da sie nur teilweise erhalten blieben. Immerhin sieht man, dass die Kiefer, mit Ausname des kleinen Intermaxillare, lang und mit Zähnen versehen waren (dieselben sind nur stummelweise erhalten), und dass die *Radii branchiostegi* zahlreich (16—18) vorhanden sind.

Die *Wirbelsäule* besteht aus ca. 50 Gliedern, wovon 23 dem abdominalen und 27 dem caudalen Körperteil zufallen. Die Apophysen und Rippen sind normal entwickelt; längs und oberhalb der Wirbelsäule sind noch feine Gräten sichtbar.

Die *Rückenflosse* beginnt ober dem ersten Schwanzwirbel oder etwas hinter der Körpermitte (die Caudale nicht eingerechnet) und besteht aus

* Catalogue of fossil Fishes». Part. IV. 1901. pag. 190.

1/15 Strahlen, die auf einer 28·4 $^m/_m$ breiten Basis angeordnet sind. Davon ist der erste ungeteilte und ungegliederte 18·5 $^m/_m$ lang, während der zweite bereits geteilte und gegliederte Strahl noch einmal so lang, d. h. 37·3 $^m/_m$ ist. Unter dem 8. Strahl der Dorsalen, d. i. unter ihrer Mitte, beginnt bereits die *Anale*, deren 40 Strahlen über einer 74 $^m/_m$ langen Basis angeordnet sind. Der erste Strahl ist ungeteilt und ungegliedert, dabei 13 $^m/_m$ lang; der zweite geteilte und gegliederte Strahl ist gegen 29 $^m/_m$ lang. Die Strahlen beider erwähnten Flossen werden durch Träger unterstützt, von welchen diejenigen der vorderen Strahlen die kräftigeren sind.

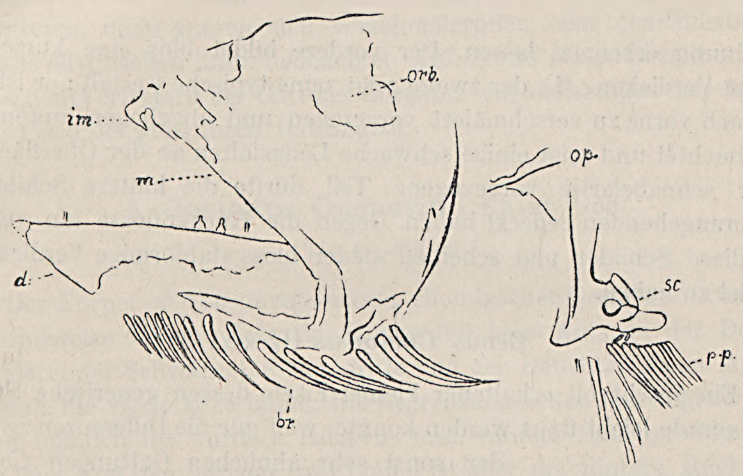


Abb. 2. — Kopf von *Enchodus longipinnatus* n. f. — *i. m* = Intermaxillare; *m.* = Maxillare; *d.* = Dentale; *orb.* = Orbitalöffnung; *br.* = Radii branchiostegi; *op.* = Operculum; *sc.* = Scapula; *p. p.* = Pinna pectoralis.

Die sehr gut entwickelte *Caudale* ist tief ausgeschnitten und besteht aus 6/11—10/6 Strahlen, von denen der längste 57 $^m/_m$ misst. Sämmtliche Strahlen sind halbkreisförmig um den 12 $^m/_m$ hohen Schwanzstiel angeordnet.

Die *Pectoralen* waren nahe dem Unterrande befestigt; sie sind zwar nicht mehr vollständig, scheinen aber aus 16 Strahlen bestanden zu haben.

Die *Ventralen* stehen vor der Dorsalen und zwar nur etwas hinter der Mitte des Abstandes der Pectoralen von der Analen. Sie sind nur mässig entwickelt und stützen sich an die scklanken Beckenknochen.

Ober der Wirbelsäule und vor der Rückenflosse ist noch eine getrennte Reihe runder, dünner Schuppen sichtbar.

Endlich hätte ich noch gewisse dermale Gebilde zu erwähnen, welche

am Rückenkamme und gleich hinter dem Schädel in der vorderen Hälfte der Entfernung zwischen Kopf und der Rückenflosse auftreten. Es sind dies die s. g. Rückenschilder — *Scutum dorsale* — welche zwar nur teilweise und als Eindrücke vorhanden sind, doch wenigstens ihre Gestalt und



Abb. 3. — *Scutum dorsale* von *Enchodus longipinnatus* n. f. — 1 = erster, 2 = zweiter Rückenschild (vergrössert).

Anordnung erkennen lassen. Der vordere bildet blos eine kurze stabförmige Verdickung (1), der zweite zeigt seine typische Gestalt; er ist nämlich nach vorne zu verschmälert vorgezogen und abgebogen, unten leicht ausgebuchtet und zeigt einige schwache Längsfalten an der Oberfläche (2). Dieser schnabelartig vorgezogene Teil dürfte die hintere Schildpartie des vorangehenden gedeckt haben. Gegen die Rückenflosse hin verlieren sich diese Schilder und scheinen wieder bloss stabförmige Verdickungen gebildet zu haben.

Genus *Coelodus* Heckel.

Ein prachtvoll erhaltener kleiner Fisch, dessen generische Stellung nicht gerade leicht fixirt werden konnte, weil mir die Differenzen zwischen den sonst sehr ähnlichen Gattungen *Coelodus* und *Palaeobalistum* doch unwesentliche zu sein scheinen, um eine absolut sichere Bestimmung durchzuführen, wurde der Gattung *Coelodus* Heckel zugeteilt. Ich habe in meiner Abhandlung «De piscibus fossilibus Comeni, Mrzleci . . .»* auf einige Mängel der Gattungsdiagnose von *Palaeobalistum* (pag. 32) hingewiesen und komme nun abermals in die Verlegenheit für den vorliegenden Fisch nicht genau die Gattung feststellen zu können. Es zeigt nämlich unser Exemplar eine blos teilweise geschlossene Wirbelsäule, die im Caudalabschnitte seitlich geöffnet ist; ein Fall, der auch ganz gut auf Rechnung des Druckes zurückzuführen wäre und für unseren Fisch eine geschlossene Wirbelsäule anzunehmen erlauben würde.

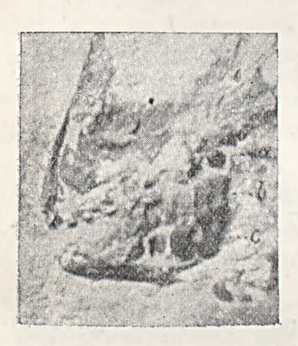


Abb. 4. — Die Kiefer von *Coelodus Gasperini* n. f. fast dreimal vergrössert. a = äusserer, b = mittlerer und c = innerer Zahn.

* «De piscibus fossilibus . . .» Agram, 1895. pag. 33. Tab. VII. Fig. 1.

Die Caudale ist zweimal ausgeschnitten, wieder ein Fall, der bei *Palaeobalistum* vorkommt. Es würde noch die Beschuppung, resp. die durch die Verdickung der Schuppenränder hervorgerufene Vergitterung in Betracht kommen. Auch dieses Merkmal scheint mir ganz und gar als Gattungscharakter unzureichend zu sein und es würde blos noch die Bezahnung — das einzig gewichtigste Merkmal — in Erwägung gezogen werden müssen. Unser Fisch zeigt den umgekippten Unterkiefer so zwar, dass man in seiner hinteren Partie sehr gut einen äusseren runden (*a*), dann einen länglich ovalen, in der Mitte etwas eingeschnürten, mit einreihig granulirter Oberfläche versehenen mittleren (*b*) und einen inneren (*c*) breiteren, nach aussen sich verschmälernden oder gleichbleibenden, ebenfalls ellyptischen Zahn beobachtet. Auf Grund dieser Bezahnung nun, welche den Vertretern der Gattung *Coelodus* ebenfalls eigen ist, teile ich diesen Fisch der genannten Gattung zu.

8. Coelodus Gasperinii Kramb. Gorj.

Taf. IV. Fig. 3.

Der Körper ist von unregelmässig rhombischer Gestalt, so zwar, dass die Mundspitze die eine Ecke, der Rückenteil beim Anfange der Dorsalen die andere, der Schwanzstiel die dritte und der Bauchteil beim Anfange der Anale die vierte Ecke bildet. Die Begrenzungsseiten sind ungleich lang: es sind nämlich die vordere Rücken- und vordere Bauchprofillinie fast gleich lang, von den übrigen zwei Linien ist aber die hintere Rückenlinie länger, als die gegenüber stehende untere Bauchprofillinie. Da die beiden Rückenprofillinien einen geringeren stumpfen Winkel einschliessen, als die gegenüber stehenden unteren, so ist demgemäss auch der Rücken bedeutend erhoben.

Bezüglich der Körperform erinnert unser Fisch an *Palaeobalistum Goedeli* Heck.,[1] und zwar nicht nur bezüglich der Gestalt, sondern auch der übrigen Übereinstimmung im Baue des Skeletes, der annähernd gleichen Anzahl der Wirbel und Flossenstrahlen. Die hauptsächlichsten Differenzen gegen die genannte Art liegen in der zweimal ausgebuchteten Caudale, der grösseren Anzahl der Rückenflossenstrahlen (66), der blos auf den vorderen Körperabschnitt begrenzten Schuppenrandverdickungen und der Bezahnung.

Pal. Ponsorti Heck.[2] hat eine grössere Wirbelanzahl, um die Hälfte

[1] Heckel: «Beiträge zur Kenntniss d. foss. Fische Oesterreichs. — Denkschr. d. Akad. d. Wiss., math. nat. Cl. Wien, 1856. Bd. 11. pg. 234. Taf. II. Fig. 3—8.

[2] Ibid. pg. 236. Taf. XI. Fig. 1—15.

weniger Firstrippenpaare und eine abgerundete Caudale. Der unserer neuen Art ähnliche *Coelodus Vetteri* m.* ist schlanker und hat eine andere Gestalt, insbesondere was die Rückenprofillinie anbelangt.

Der Körper unseres Fisches ist ohne der Caudalen 65 mm., mit dieser jedoch 84 mm. lang. Die maximale Körperhöhe beim Beginne der Dorsale beträgt 48 mm. Der Kopf ist 30·7 mm. hoch und 23 mm. lang. Es ergibt sich aus diesen Maassen, dass die Körperhöhe 1 1/3-mal in der Körperlänge (ohne Caudale) enthalten ist, während die Kopflänge fast den dritten Teil der Länge ausmacht. Der schmale Kopf ist hoch, von trapezoidischer Gestalt, die dadurch hervorgerufen wurde, weil die Orbitalöffnung zum Stirnrand gedrängt, denselben herausdrückte, wodurch die Stirnprofillinie eckig wurde und einen stumpfen Winkel bildete. Die hinteren und unteren Kopfcontourlinien stehen aneinander fast senkrecht.

Die Parietal- und Frontalknochen sind radiär-knotig, die Orbitalöffnung rundlich; unter ihr liegt ein unpaarer, nach unten zungenartig verlängerter, sehr dünner Knochen — das *Nasale.* — Das *Intermaxillare* ist langgestielt und trägt meiselartige, mit schräge nach rückwärts abgestutzten Schneiden versehene Zähne. Die rundköpfigen Gaumenzähne sind zwar sichtbar, aber undeutlich und verdeckt. Die eine Unterkieferplatte ist zum Teil gut erhalten und zeigt uns in querer Richtung drei Zähne: einen äusseren rundköpfigen, dann einen länglich ovalen, gegen die Mitte zu leicht eingeschnürten, mit crenirtem Rand versehenen mittleren und einen inneren, ebenfalls ovalen, nur etwas breiteren, mit glatter Kaufläche versehenen Zahn. (Siehe Textabbildung 4.) Die Opercularstücke sind undeutlich, ihre Flächen sind indessen knotig.

Die *Wirbelsäule* scheint aus 40 Halbwirbelpaaren (18+22) zusammengesetzt zu sein, welche blos in einem Teile der Caudalpartie geöffnet ist und welche den — bei den *Pycnodonten* — speciell bei *Coelodus* eigentümlichen Bau aufweisen.

Die *Rückenflosse* beginnt an der höchsten Stelle des Rückens und besteht — nach der Anzahl der Träger schliessend — aus 5 | 61 Strahlen, wovon der längste, d. i. der 10. oder 11. an 16 mm. misst. Die Strahlen mit ihren Trägern sind so angeordnet, dass zwischen je zwei Neurapophysen zwei Träger und noch in die Verlängerung jeder Apophyse je ein Träger kommt.

Die *Anale* liegt etwas hinter der Dorsalen und besteht aus 4 | 44 strahlentragenden Apophysen. Der längste Strahl dieser Flosse (der 6.) misst 10 mm.

Die grosse, zweimal eingebuchtete *Caudale* besteht aus ca. 26 Strah-

* «De piscibus fossilibus . . .» l. cit. pg. 27.

len; die mittlere Flossenpartie stützt sich auf drei längliche Platten, der obere und untere Flossenlappen aber auf die Apophysen der hinteren Halbwirbel. Der längste Flossenstrahl der Schwanzflosse misst 20 mm.

Die *Pectoralen* sind gleich unter der Mitte zwischen der Wirbelsäule und dem Bauchrande inserirt. Ihre Strahlen sind halbkreisförmig um acht längliche Basalknöchelchen angeordnet. (Vergleiche Textabbildung 5.) Die Strahlenzahl ist eine sehr grosse, denn es können ihrer über 30 gezählt werden, wobei aber alle sehr zart sind.

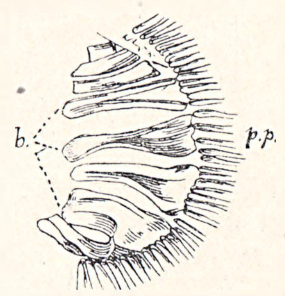


Abb. 5. Brustflosse des *Coelodus Gasperinii* vergrössert dargestellt. — *b* = Basalknöchelchen; *p.p.*=Brustflosse.— 6-mal vergrössert.

Die am Bauchrande und 5·7 mm. vor der Anale sitzenden *Ventralen* dürften sehr schwach entwickelt gewesen sein und überdies sind nur mehr vier Flossenstrahlen-Stummel sichtbar.

Zwischen dem Kopfe und der Rückenflosse sehen wir 16 Firstrippenpaare.

Die verdickten Schuppenränder befinden sich blos im vorderen Körperabschnitte.

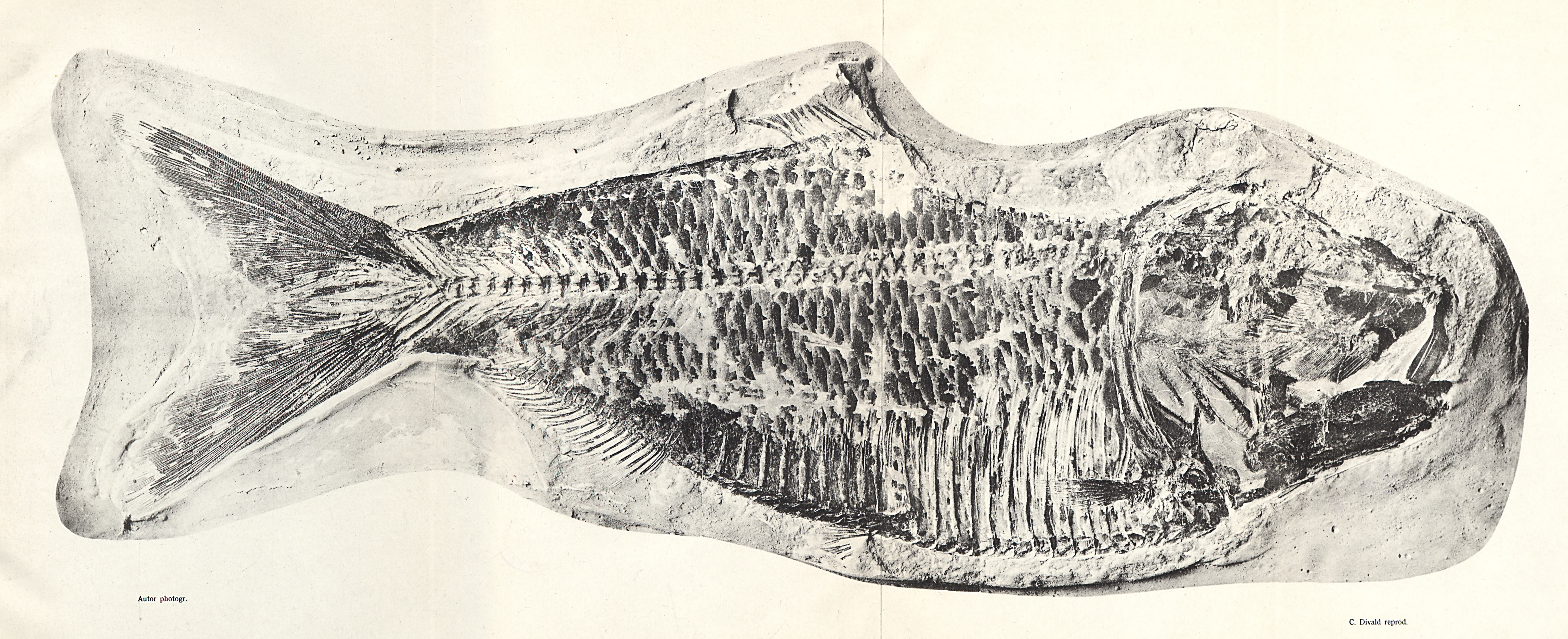


TAFEL I.

1. *Clupea hungarica* KRAMB.-GORJ. aus den pannonischen (pontischen) Thonmergeln von *Rákos* bei Budapest.

Natürl. Grösse.

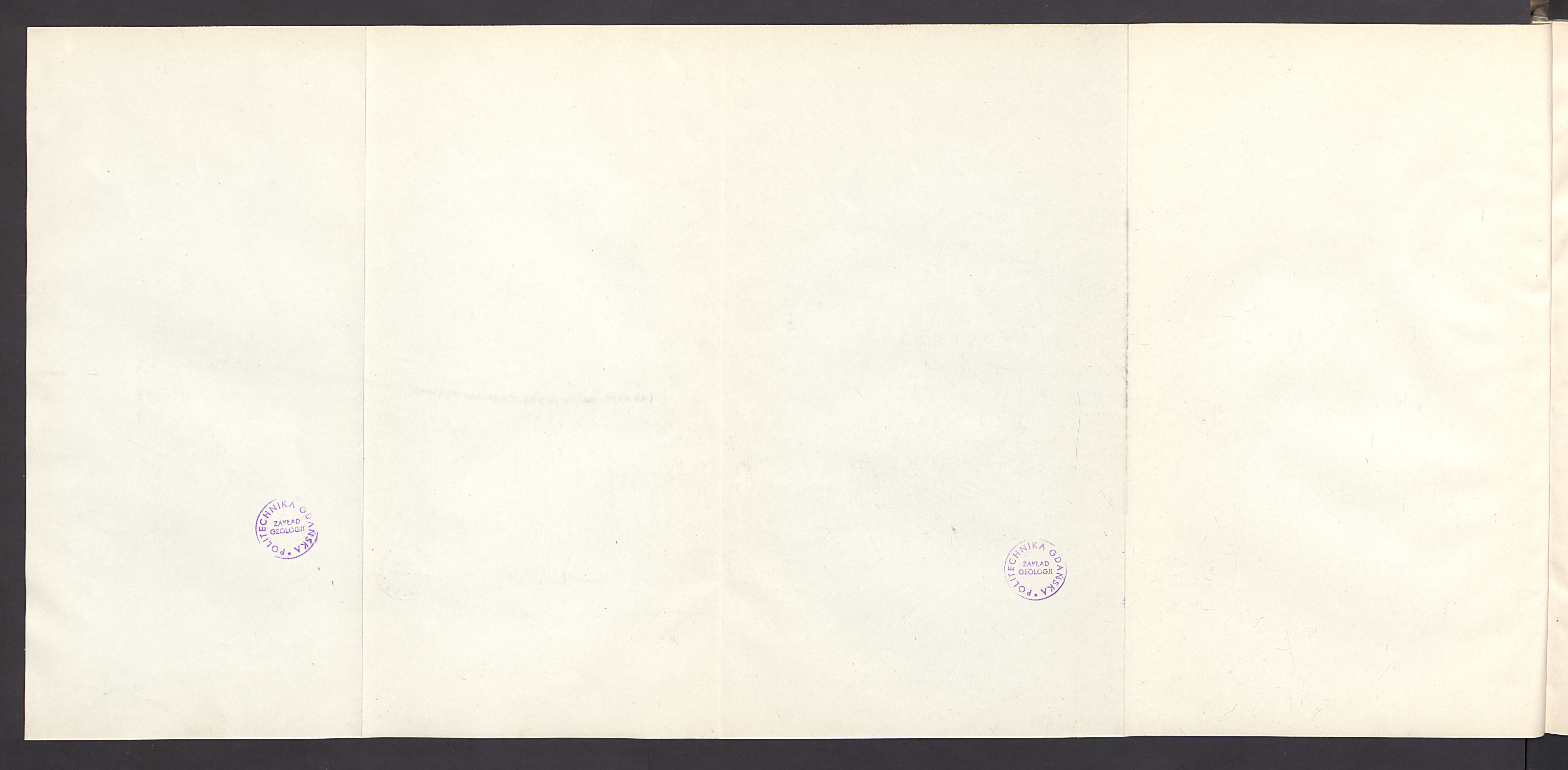




Autor photogr.

C. Divald reprod.

Dr. C. Gorjanoviċ-Kramberger, Palaeoichthyologische Beiträge.



POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII
POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

TAFEL II.

1. *Enchodus longipinnatus* KRAMB.-GORJ. aus den obercretacischen Plattenkalken von *Supetar* auf der Insel *Brač* (Brazza) in Dalmatien.

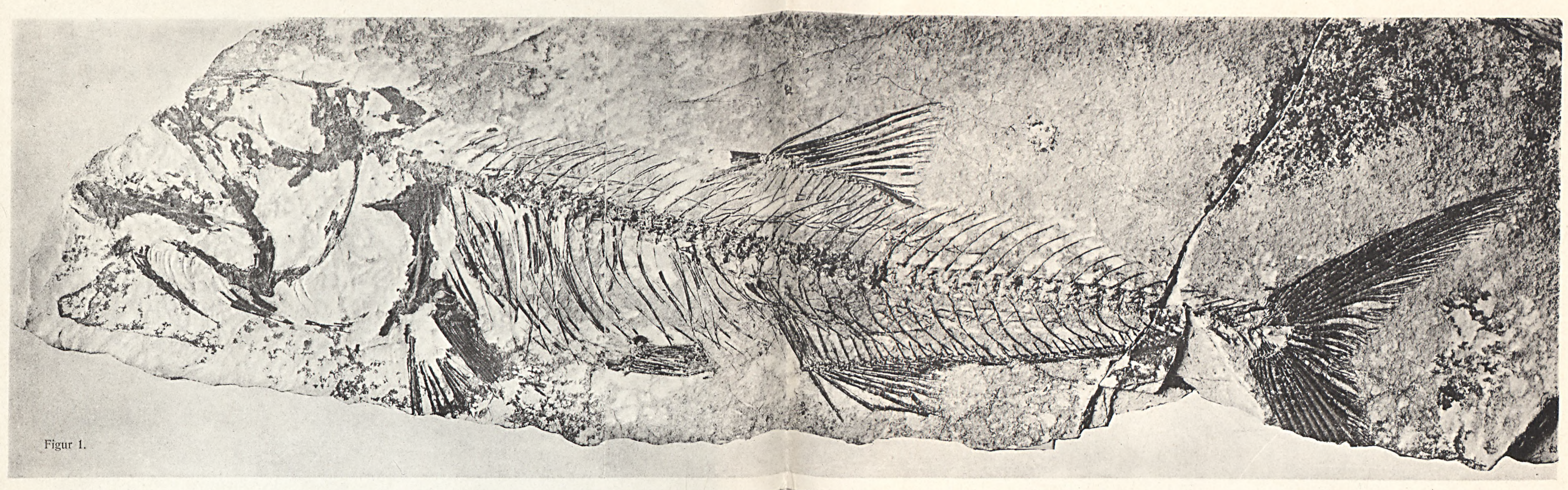
Natürl. Grösse.

2. *Caranx Böckhi*, KRAMB.-GORJ. aus dem mediterranen sandigen Kalk (Leithakalk) von *Szt. Margita* (Com. Sopron) in Ungarn.

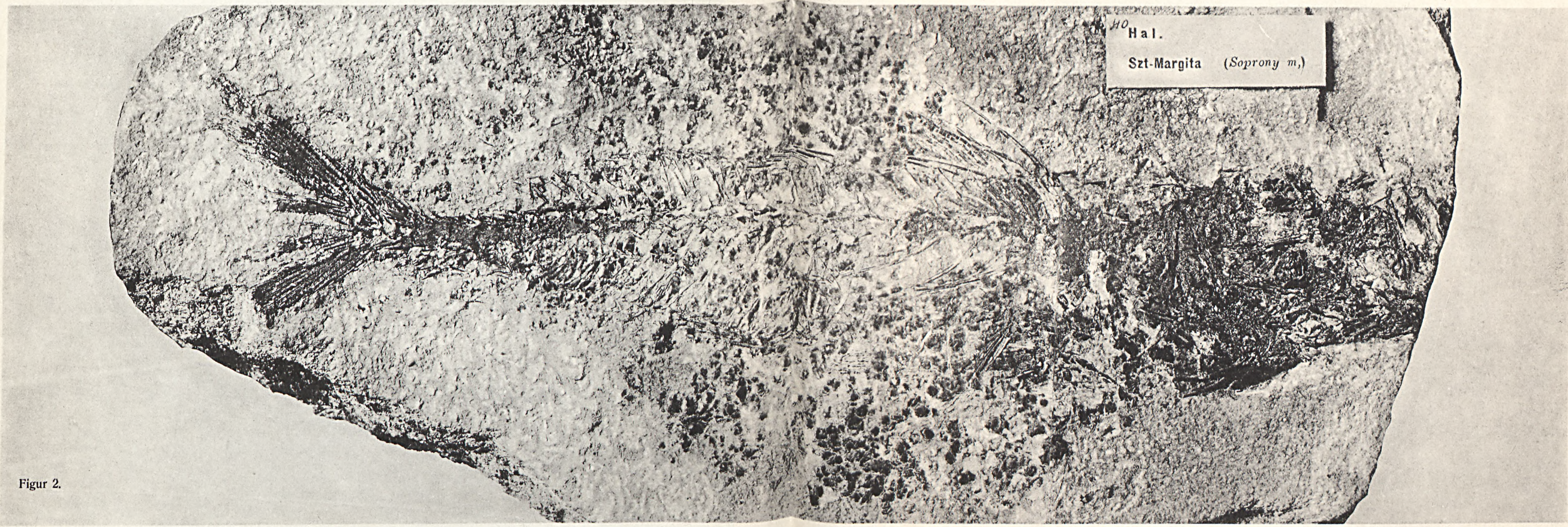
Natürl. Grösse.



POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI



Figur 1.

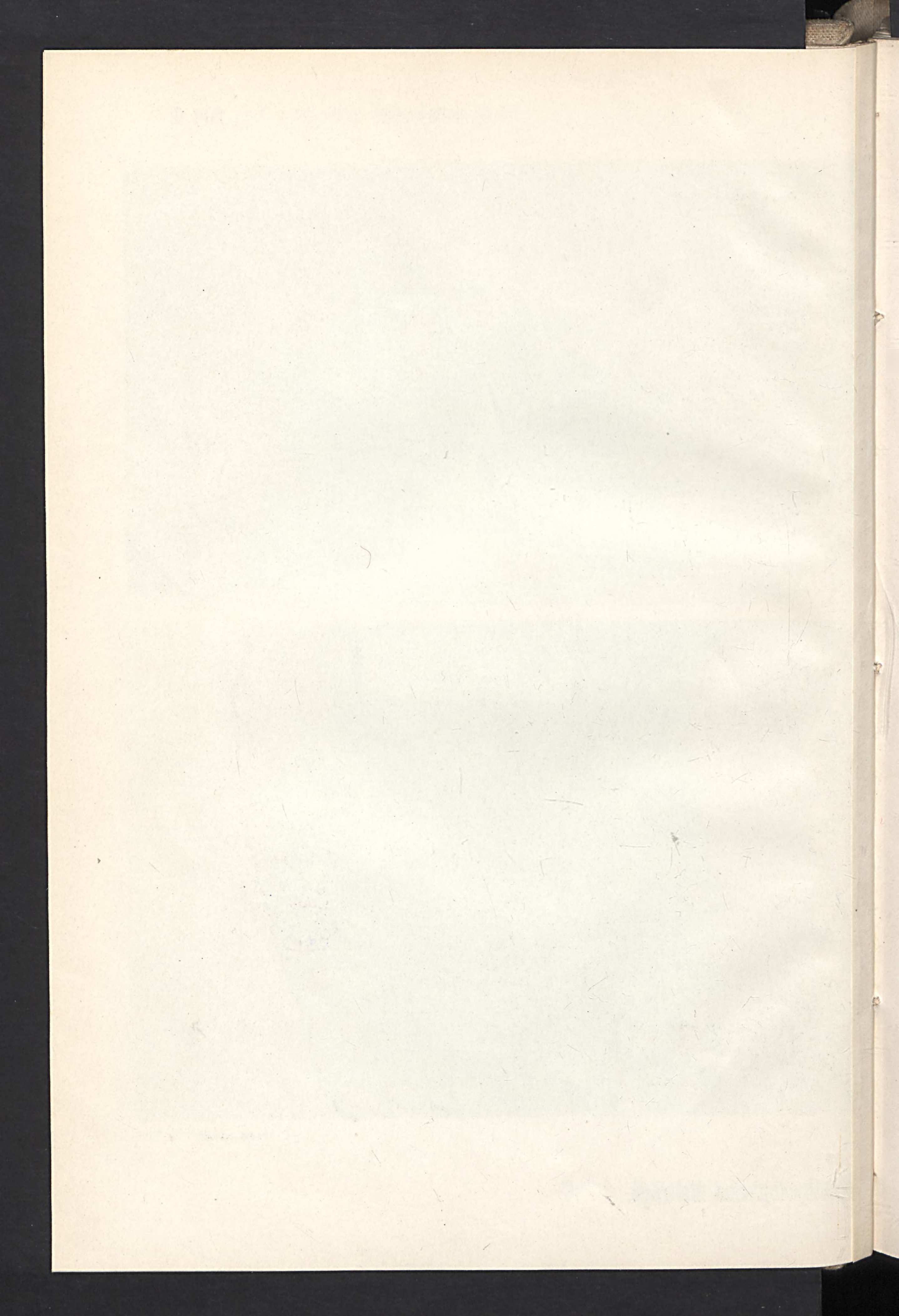


Figur 2.

Autor photogr.

C Divald reprod.

Dr. C. Gorjanović-Kramberger, Palaeoichthyologische Beiträge.




POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD
GEOLOGJI

TAFEL III.

Chrysophrys intermedius Kramb.-Gorj. aus dem mediterranen kalkigen Sandstein von *St. Rosalia* bei St. Georgen a. d. Südbahn in Steiermark.

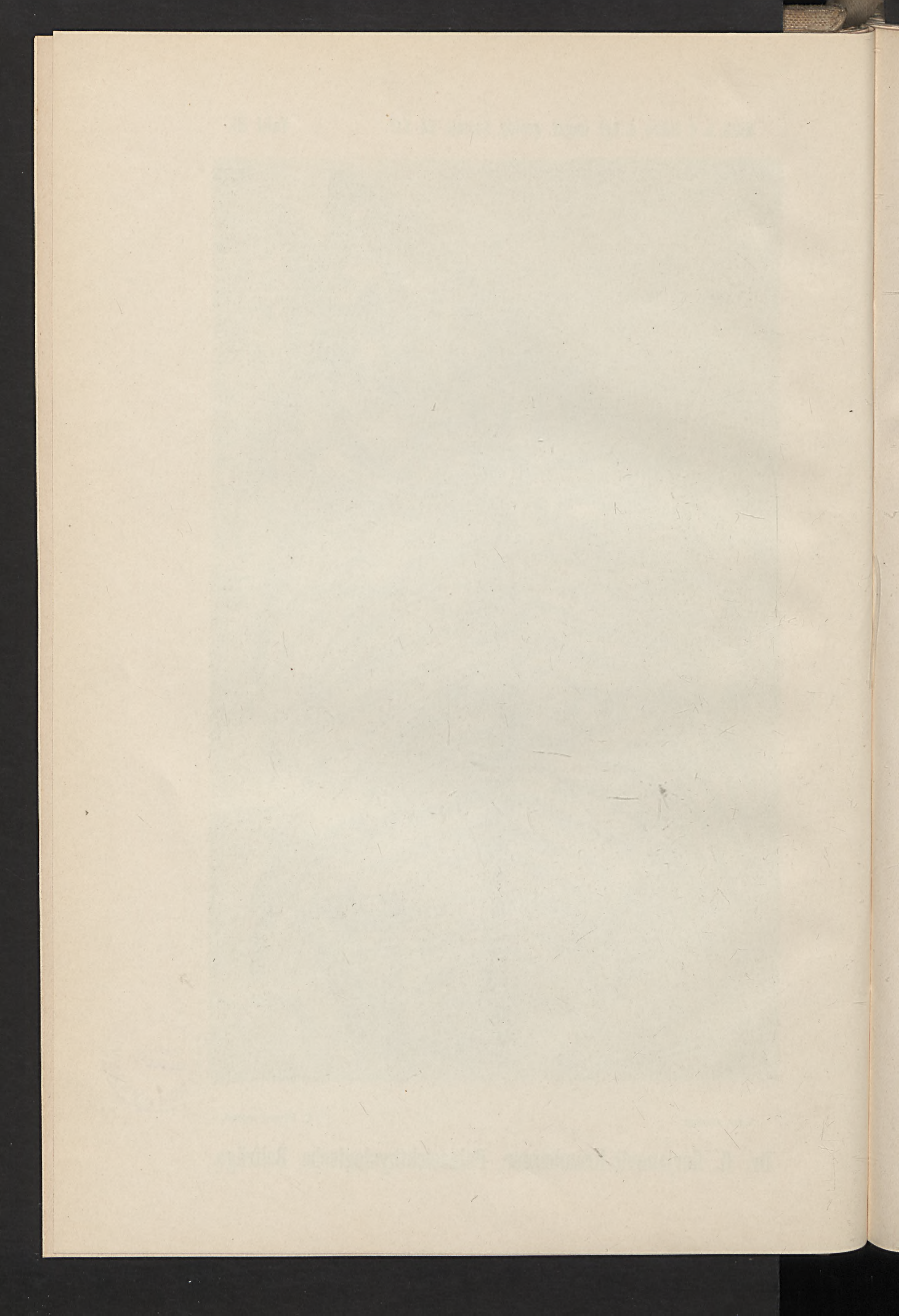
Etwas unter der natürl. Grösse.



Autor photogr. C. Divald reprod.

Dr. C. Gorjanoviè-Kramberger, Palaeoichthyologische Beiträge.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI



TAFEL IV.

1. *Lates croaticus* Kramb.-Gorj. aus dem sarmatischen Tripoli von *Dolje* bei *Podsused* nahe Agram in Kroatien.

   $2^3/_4$-mal vergrössert.

2. Schuppen von *Clupea hungarica* Kramb.-Gorj. fast 3-mal vergrössert, um den gefransten Hinterrand ersichtlich zu machen.

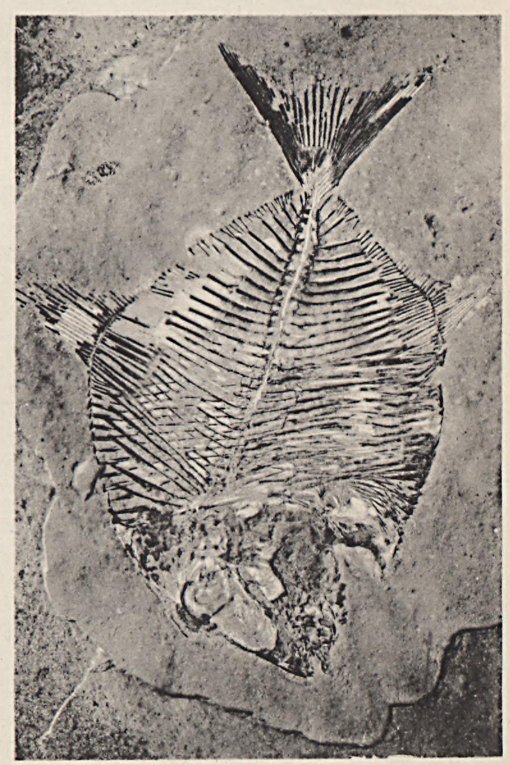
3. *Coelodus Gasperinii* Kramb.-Gorj. aus den obercretacischen Plattenkalken der Insel *Solta* in Dalmatien.

   Natürliche Grösse.





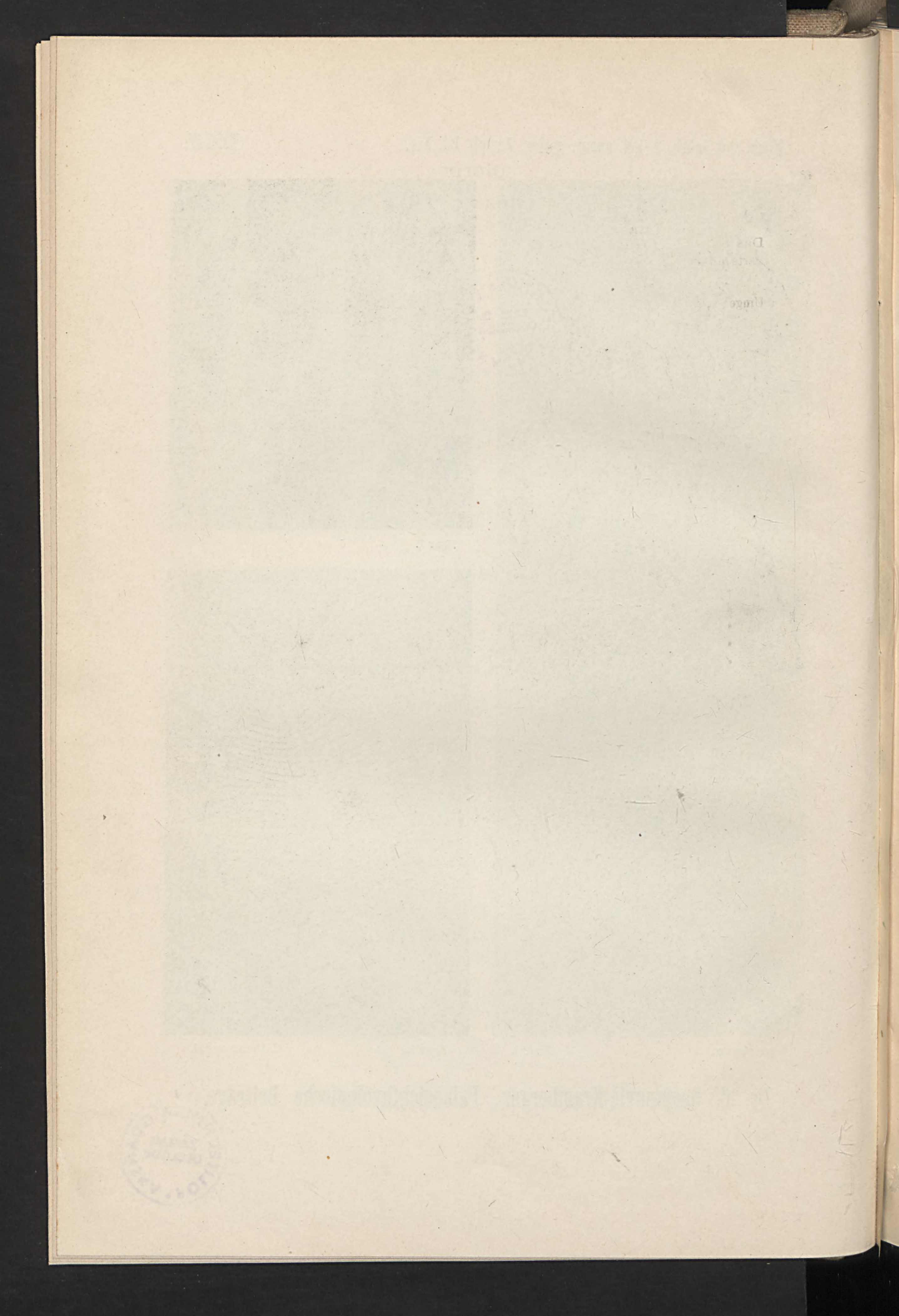
Figur 2.



Autor photogr. Figur 1. Figur 3. C. Divald reprod.

Dr. C. Gorjanovič-Kramberger, Palaeoichthyologische Beiträge.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII





2.

HETERODELPHIS LEIODONTUS NOVA FORMA AUS DEN MIOCENEN SCHICHTEN DES COMITATES SOPRON IN UNGARN.

VON

Dr. CARL v. PAPP.

(Mit Tafel V, VI und 10 Textfiguren.)



April 1905.

EINLEITUNG.

Die Knochenreste einer ausgestorbenen Delphinart, welche den Gegenstand vorliegender Arbeit bilden, wurden westlich vom Fertősee in der Gemarkung der Ortschaften Szentmargit und Borbolya, in miocenen Schichten gefunden. Der eine Rest ist in Grobkalk eingeschlossen und die Kalkplatte war gerade in der Längenrichtung des Delphins entzweigespalten, so daß die beiden Hälften des Delphinskeletts auf je einer Kalktafel sichtbar sind. Dieser Rest stammt aus dem Kalksteinbruch von Szentmargit, Comitat Sopron, und gelangte als Geschenk des fürstl. Eszterházy'schen Wirtschaftsrates Gyula v. Tanárky durch Vermittlung des Chefgeologen, Oberbergrat L. Roth v. Telegd 1880 in die Sammlungen der kgl. ungar. Geologischen Anstalt. Der andere Fund besteht hauptsächlich aus Wirbeln und den Fragmenten der Brustflosse und wurde vom Sektionsgeologen, Bergrat Dr. Th. v. Szontagh 1899 im obermediterranen Ton von Borbolya, Comitat Sopron, gefunden. Im Laufe meiner Untersuchungen überzeugte ich mich, daß die beiden Reste derselben Art angehören und führe ich sie unter dem Namen

Heterodelphis leiodontus

in die paläontologische Literatur ein.

Mit der Untersuchung der in Rede stehenden Reste wurde ich von Ministerialrat J. Böckh, als dem Direktor der kgl. ungar. Geologischen Anstalt in Budapest, betraut. Ich wollte dieselbe in München bewerkstelligen, nachdem aber im dortigen paläontologischen Museum wenig fossile Cetaceenreste vorhanden sind, begab ich mich auf Anraten Prof. K. v. Zittel's am 25. April 1901 nach Bologna, wo das geologische Universitätsinstitut eine Sammlung von Cetaceenresten besitzt, die unter den europäischen an Reichtum in erster Reihe steht. In Bologna wurde ich von Prof. Giovanni Capellini, italienischem «Senatore del Regno» und Direktor des geologischen Universitätsmuseums, sowie von Privatdozent Paul Vinassa de Regny aufs freundlichste empfangen und in meinen Cetaceenstudien unterstützt. Oberbergrat L. Roth v. Telegd hatte die Freundlichkeit, mir



beide Hälften des in Stein eingeschlossenen Delphins von Budapest nachzusenden und wurden dieselben bei Neueröffnung des *Museo geologico* von Prof. CAPELLINI zwischen dem 16—18. Mai 1901 mit folgender Aufschrift zur Schau gestellt:

Cyrtodelphis (Schizodelphis) sp.

miocene medio (calcare di Leitha), Szentmargit, presso Vienna, Ungheria. Proprietà dell' Istituto geologico di Budapest. In studio del Dott. CARLO PAPP, *1901.*

Das in Stein eingeschlossene Skelett zog selbst in einem so großen Museum, wie es das in Bologna ist, täglich zwischen 10—17 Uhr die Aufmerksamkeit von Tausenden der aus allen Gegenden Italiens herzuströmenden Besucher auf sich. Prof. CAPELLINI ließ durch seinen Präparator, AGOSTINI, von beiden Hälften Gipsabgüße herstellen, deren ein Exemplar er dem Museum der kgl. ungar. Geologischen Anstalt übersendete. Der Originalabguß verblieb im Besitze Prof. CAPELLINI's und ist derselbe von umso höherem Werte, als er den Rest in seinem ursprünglichen Zustand wiedergibt. Seither wurden nämlich beide Hälften von mir weiterpräpariert.

Von Bologna aus begab ich mich auch nach Milano, wo ich, behufs Vergleich mit den Balænopteriden von Borbolya, den Plesiocetus des dortigen Museo civico studierte.

Während meines Aufenthaltes in Bologna (25. April—25. Mai 1901) brachten sowohl Herr Prof. GIOVANNI CAPELLINI, als auch Herr Privatdoz. P. VINASSA DE REGNY meinen Studien reges Interesse entgegen und leisteten mir die beiden Herren bereitwilligst Hilfe, wofür ich ihnen auch hier besten Dank sage. Zu großem Dank bin ich ferner dem ungarischen Magnatenhausmitglied, Herrn Dr. A. v. SEMSEY verpflichtet, der als Ehrendirektor der kgl. ungar. Geologischen Anstalt mich in meinen Studien materiell unterstützte und für die Anschaffung der auf Cetaceen bezüglichen Literatur, sowie für Ankauf von Delphin-Phocænaskeletten etwa sechshundert Kronen verausgabte. Herr Prof. Dr. L. v. LÓCZY hatte die Freundlichkeit, mir ein Phocænaskelett kommen zu lassen. Herr Privatdoz. Dr. O. ABEL verständigte mich in seinem Briefe vom 26. Januar 1902 auf meine Frage, ob der in Rede stehende Rest in die Gattungen *Cyrtodelphis* oder *Acrodelphis* gestellt werden könnte, in verbindlichster Weise dahin, daß dies kaum möglich sei, da er denselben nach der ihm eingesendeten Photographie für einen *Delphiniden* hält. Für die freundliche Aufklärung sage ich auch hier besten Dank.

Nicht verabsäumen möchte ich, auch den Herren J. BÖCKH, Ministe-



rialrat, Direktor der ungar. Geologischen Anstalt, L. ROTH v. TELEGD, Oberbergrat, Chefgeolog und Dr. TH. v. SZONTAGH, Bergrat, Sektionsgeolog, dafür bestens zu danken, daß sie mir die Bearbeitung der Reste überließen.

Eine außerordentliche Förderung erfuhren meine Cetaceenstudien von seiten des Herrn Chefgeologen GY. HALAVÁTS durch die Beschaffung der einschlägigen Literatur, sowie von seiten meiner Freunde, den Herren Geologen Dr. G. v. LÁSZLÓ und AUREL LIFFA, deren ersterer mir bei Übersetzung der englischen und französischen Werke Hilfe leistete, während mich letzterer durch die Herstellung der Zeichnungen zu Dank verpflichtet hat.

Ebenso fühle ich mich verpflichtet, meinem Freunde, dem königl. ungar. Geologen, Herrn WILHELM GÜLL, der die Freundlichkeit hatte, die Übersetzung meiner vorliegenden Arbeit in die deutsche Sprache zu besorgen, meinen Dank auszusprechen.

I.

ÜBER DIE STRATIGRAPHISCHE LAGE DES STEINBRUCHES BEI SZENTMARGIT UND DER ZIEGELEI VON BORBOLYA.

Von Ludwig Roth v. Telegd.

Der *Steinbruch von Szentmargit* liegt im Comitate Sopron, am Westrande des Rákos—Ruszter Hügelzuges, östlich der Gemeinde Szentmargit, neben dem von dieser Ortschaft nach Ruszt führenden Wege, in 224 m Seehöhe.

Der Steinbruch, der seinen großen Dimensionen und namentlich seiner kolossalen Halden zufolge schon von ferne auffällt, ist bereits seit nahezu tausend Jahren in Betrieb. Er ist Eigentum des Fürsten Esterházy, von dem ihn zu Ende der 1870-er Jahre die «Wiener Baugesellschaft» in Pacht hatte.

Der Steinbruch liefert unter sämtlichen dieser Gegend den meisten Werkstein. Der Stein ist, seinem geologischen Alter nach, miocen u. zw. der obermediterrane sogenannte Leitakalk.

Im Steinbruch werden drei Hauptsorten Stein: der weiche (weiße), mittelharte (gelbliche) und harte (bräunlichgraue), innerhalb dieser aber noch je vier Untersorten unterschieden. Der harte (bräunlichgraue) ist die beste Steinsorte.

Das Gestein besteht aus einem Wechsel härterer und weicherer Lagen. Seiner porösen Struktur wegen nennen ihn die Steinmetze «Sandstein». Das Gestein ist im Steinbruche, der Bergfeuchtigkeit zufolge, im ganzen sehr weich, daher leicht auseinander zu sägen; an der Luft, wenn es ausgetrocknet ist, wird es beträchtlich fester und härter. Seine leichte Bearbeitbarkeit, genügende Festigkeit, nicht großes specifisches Gewicht und gleichmäßige Korngröße, die dasselbe als nahezu homogene Masse erscheinen läßt, — all' diese Eigenschaften erklären zur Genüge die besondere Vorliebe, mit der dieses Gestein zu Bauzwecken gesucht und verwendet wird.

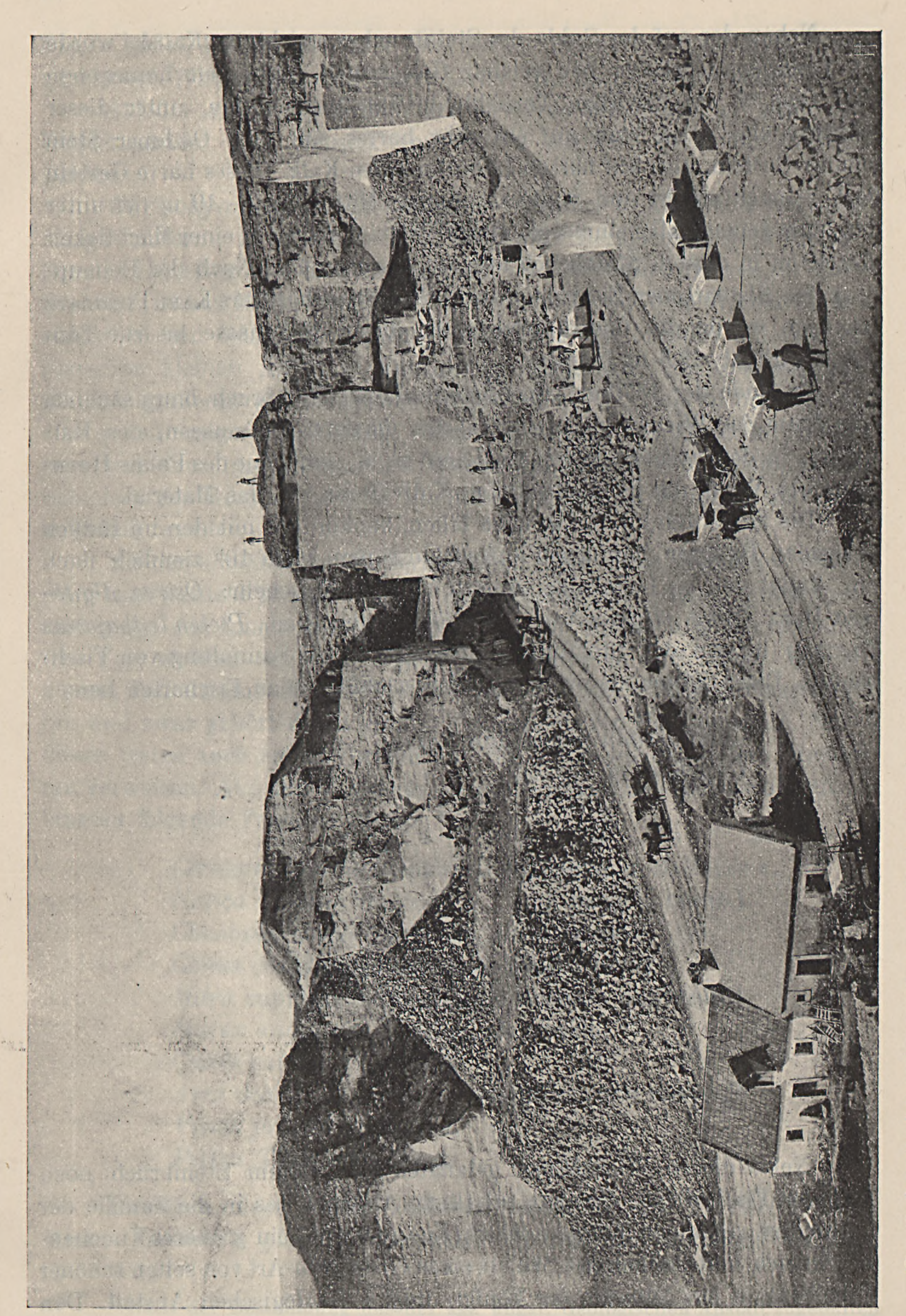


Fig. 1. Der Steinbruch von Szentmargit, Comitat Sopron. Nach einer photographischen Aufnahme aus dem Jahre 1880.

Neben der auf der Sohle des Steinbruches errichteten Kanzlei wurde ein Brunnen gegraben, bei welcher Gelegenheit unter dem homogenen Kalk eine 60 cm mächtige Tonschichte konstatirt wurde, unter dieser Schichte aber stieß man auf ein sehr hartes, mit dem Oszloper Stein identes Gestein, also auf harten Lithothamnien-Kalk. Dieses harte Gestein liegt — nach an Ort und Stelle erhaltener Mitteilung — 49 m tief unter der homogenen Kalksteinmasse, welch' letztere daher in einer Mächtigkeit von 49 m in diesem Steinbruch aufgeschlossen wäre. Nach der Behauptung des Kismartoner Einwohners und Steinbruchbesitzers Karl Pongrátz hingegen würde die Gesamtmächtigkeit dieser Kalkmasse bis zur Tonschichte hinab 62·5 m betragen.

Zu Ende der 1870-er Jahre lieferte dieser Steinbruch hauptsächlich zum Baue des Wiener Justizpalastes, der dortigen Hofmuseen, des Rathauses, in den vorhergegangenen Jahren u. a. zum Baue des Palais Rothschild in Wien, der Stephanskirche, Votivkirche etc. das Material.

Die Schichten im Steinbruche fallen, konkordant mit den im südlich gelegenen Rákoser Steinbruch aufgeschlossenen, nach 10^h ziemlich flach ein. Außer den im Leitakalke so gewöhnlichen Muscheln: *Ostrea digitalina* Dub., *Pecten elegans* Andr., *Pecten aduncus* Eich., *Pecten lejthajanus* Partsch lieferte der Steinbruch auch eine kleine Sammlung von Fischzähnen. Diese Zähne stammen von den nachfolgenden Fischarten her:

Carcharodon megalodon Agass.,
Oxyrhina cf. *crassa* «
« *Desori* «
cf. « *trigonodon* «
« « *xiphodon* «
Lamna elegans Ag.
« *compressa* Ag.
« *(Odontaspis) contortidens* Ag.
Galeocerdo aduncus Ag.
« *latidens* Ag.
« sp.
Sphyrna serrata Münst.

Nebst diesen Fischzähnen gelangten aus diesem Steinbruch noch mehrere Fischwirbel, der gut erhaltene Abdruck des in die Familie der Carangidæ gehörigen *Caranx Böckhi* Kramb.-Gorj., ein größeres Knochenbruchstück und endlich das Skelett einer *Urdelphin*-Art von selten schöner Erhaltung in das Museum der königl. ungar. Geologischen Anstalt. Den Delphin, welcher den Gegenstand der nachfolgenden Mitteilung Dr. C. v.

PAPP's bildet, konnte ich, über Intervention des gewesenen fürstl. ESTERHÁZY'schen Wirtschaftsrates, Herrn GY. v. TANÁRKY, 1880 erwerben.

Auf der Abbildung Tafel V der kleineren Steinplatte ist unter dem Delphinschädel der Abdruck von *Pecten elegans* ANDR. im Grobkalk sichtbar.

Borbolya liegt in südwestlicher Richtung 20 Kilometer von Szentmargit entfernt, in einem von der Soproner Berggruppe, dem Rákos—Ruszter Hügelzug und dem Leitagebirge umschlossenen Becken, in 220 m Seehöhe. Dieses Becken stand gegen Nordwesten mit dem Wiener Becken, südöstlich und östlich aber durch Vermittlung von Kanälen mit dem ungarischen kleinen Alföld in Verbindung. Zwischen dem Rosaliengebirge und der größeren kristallinischen Schieferinsel von Sopron befindet sich eine sattelförmige Einbuchtung, welche zu Anfang des jüngeren Mediterrans von dem hier strömenden Wasser mit, meist von kristallinischen Schiefern des Rosaliengebirges stammendem grobem Schotter und Sand aufgefüllt wurde.

Mit der allmählichen Entfernung von dem Rosaliengebirge werden die Schotterstücke immer kleiner, der Schotter und Sand verschwindet und gegen das Innere des Beckens finden wir nur noch feinen Schlamm, den Ton, welchen auch die Ziegelei von Borbolya aufschließt. Die aus diesem Ton stammenden Mollusken deuten auf tiefere Meeresablagerungen hin und zwar gehört deren größter Teil dem oberen Mediterran an. Neben diesen treten auch einige Formen auf, die schon auf das tiefere Mediterran verweisen. Aus den ROTTERMANN- und PROST'schen Ziegelschlägen gelangten folgende Fossilien zutage: *

Ceratotrochus multispinosus M. EDWARDS et HAIME,
Natica helicina BROCCHI,
Chenopus alatus EICHWALD,
Conus antediluvianus BRUGUIÈRE,
Mitra cupressina BROCCHI,
Murex angulosus BROCCHI,
Cassis saburon LAMARCK,
Arca diluvii LAMARCK,
Venus praecursor MAYER,
Pecten Tournali SERRES.

Dieselben, doch etwas höheren Schichten mit *Turritella turris* BAST., *Ancillaria glandiformis* LAM., *Pleurotoma Jouanetti* DESMOU..

* Nach der Bestimmung des der kgl. ungar. Geologischen Anstalt zugeteilten staatl. Bergingenieurs, Herrn V. ACKER.

Corbula gibba OLIVI, *Arca diluvii* LAM., *Pecten elegans* ANDR. u. s. w. sind auch in der Umgebung der benachbarten Ortschaft Nagymarton seit lange bekannt. Unweit ist der Braunkohlenbergbau von Brennberg, dessen Ablagerungen bereits dem Niveau von Grund angehören. Es kann demnach ausgesprochen werden, daß jener Teil der Ablagerungen, in welchem auch der Delphinrest von Borbolya eingeschlossen war, schon gegen die Basis des oberen Mediterrans oder gegen das Grunder Niveau hin reicht, was also dem Mittelmiocen entspricht.

Im PROST'schen Ziegelschlag wurde 1899 ein nahezu sechseinhalb Meter langer *Balaenopteride* ausgegraben, der seither unter dem Namen *Mesocetus (?) hungaricus*, KADIĆ bekannt ist und eine Zierde des Museums der kgl. ungar. Geologischen Anstalt in Budapest bildet. Der Fundort dieses vollständigen Balænopteridenskeletts ist in Fig. 2 veranschaulicht. Vier Meter unter demselben wurde 1901 das vollständige Skelett eines *palaeomeryx*artigen Hirsches gefunden, das heute bereits gleichfalls im Museum der kgl. ungar. Geologischen Anstalt aufgestellt ist. Neben dem Balænopteridenskelett hat Bergrat Dr. TH. v. SZONTAGH auch Fischabdrücke, lignitische Holzstücke und Pflanzenreste gefunden. In einigen kleineren Wirbeln und Knochen aber erkannte Dr. C. v. PAPP *Delphin*reste.

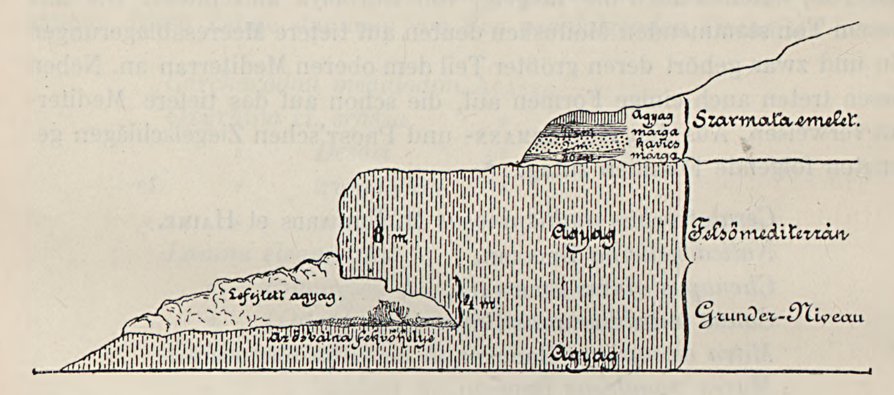


Fig. 2. Profil des Ziegelschlages von Borbolya, nach Dr. TH. v. SZONTAGH.

Anmerkung. Lefejtett agyag = Abgegrabener Ton. Az ősbálna fekvőhelye = Fundstätte des Urwals. Agyag = Ton. Márga = Mergel. Kavics = Schotter. Szarmata emelet = Sarmatische Stufe. Felsőmediterrán = Obermediterran.

II.

BESCHREIBUNG DER DELPHINSKELETTRESTE.

Die in Rede stehenden Reste wurden bisher mit folgenden Namen bezeichnet:

1880. *Delphinus*, sp. L. Roth v. Telegd (Földtani Értesítő, I. Jg. p. 166—167).

1901. *Cyrtodelphis (Schizodelphis)*, sp. G. Capellini (Bologna, Museo geologico).

1904. *Delphinus*, sp. Th. v. Szontagh (Földtani Közlöny. Bd. XXXIV, p. 220).

1905. *Heterodelphis leidontus*, nova forma, C. v. Papp.

Die erste Beschreibung des Delphinrestes von Szentmargit wurde von der Zeitschrift Földtani Ertesitő* 1880 folgendermaßen gebracht:

«*Ein wertvoller paläontologischer Fund aus Ungarn.*»

Im Frühjahr des laufenden Jahres wurde in dem bekannten Steinbruch von Szentmargit (Comitat Sopron), in dessen westlichem, d. i. der Ortschaft Szentmargit zu gelegenem Teile eine neue Felswand abgesprengt, wobei man auf in dem Leithakalk begrabene größere Tierreste gestoßen ist. Der wertvolle Fund wurde durch die besondere Freundlichkeit des Herrn Gy. v. Tanárky, fürst. Esterházyschen Wirtschaftsrates, vom kgl. ungar. Sektionsgeologen L. Roth v. Telegd für die Sammlung der kgl. ungar. Geologischen Anstalt erworben. Der in Rede stehende Rest stammt nach der freundlichen Mitteilung des Herrn v. Roth von einer in die Ordnung der *Cetaceen* und Unterfamilie *Delphinina* gehörigen *Delphin*art. Auf den beiden, bezüglich des Restes sich ergänzenden Steinplatten ist, mit Ausnahme des Schwanzteiles, sowie des äußersten

* Földtani Értesitő. Herausgegeben von der ungar. Geologischen Gesellschaft. Über Auftrag des Ausschusses redigiert von B. v. Inkey und A. Schmidt, Sekretären der Gesellschaft. Erster Jahrgang, 1880, Budapest, Nr. 8, p. 166—167.

Endes der schnabelförmigen Schnauze, der Hauptteil sehr gut erhalten sichtbar; die Gesamtlänge des erhaltenen Teiles beträgt 93 Centimeter. Dieser Fund ist nicht nur durch seinen schönen Erhaltungszustand, sondern im allgemeinen durch seine Seltenheit von großem Werte und wird in Fachkreisen seine Beschreibung gewiß lebhaftes Interesse erregen.»

Osteologische Beschreibung der Wirbelsäule.

Halswirbel (vertebræ colli seu cervicales). Die sämtlichen sieben Halswirbel des Delphinrestes von Szentmargit sind frei, keiner derselben ist mit einem anderen verbunden. Der Atlas dürfte oval ringförmig gewesen sein. Sicher läßt sich dies nicht bestimmen, da derselbe nicht nur zusammengedrückt, sondern auch gebrochen ist. Fig. 3 zeigt sein rekon-

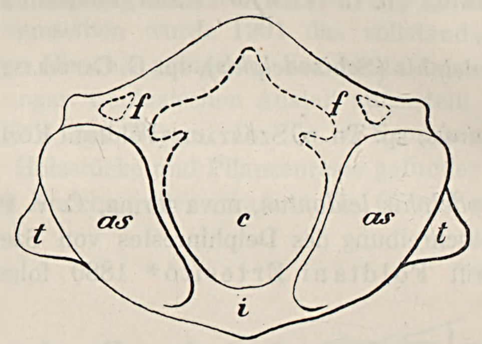


Fig. 3. Rekonstruiertes Bild des Atlas von vorne gesehen. Die punktierten Linien stellen den rückwärtigen Umriß dar.

struiertes Bild. Seine beiden vorderen Gelenkflächen (superficies articulares, *as*) breiten sich nach oben aus und sind mäßig konkav. Den Kondylen des Hinterhauptbeines entsprechend zeigen sie eine Länge von 32 und eine Breite von 16 Millimeter. Die laterale Masse des Atlas ist an beiden Seiten 15 Millimeter dick. Auf Taf. V und VI sind die lateralen Massen quer durchbrochen sichtbar. Die Corticalsubstanz ist sehr dünn, 1·5—2 Millimeter, der größte Teil wird von spongiöser Substanz gebildet. Der untere Bogenfortsatz (*i*) und die Querfortsätze (processus transversii, *t*) sind mehr nach der Phantasie ergänzt, hingegen ist auf dem Fragment Taf. VI das Loch zum Durchtritt des ersten Rückenmarksnerven *(f)* am unteren Teil des oberen Bogenfortsatzes — natürlich in Hinteransicht — sowie auch der in Fig. 3 dargestellte Umriß des oberen Bogenfortsatzes und des Rückenmarkkanals (canalis vertebralis *c*) gut sichtbar. Die Breite des Atlas zwischen den beiden Querfortsätzen *(t, t)* dürfte 60 Millimeter betragen haben.

Der Epistropheus (axis) zeigt eine dünnere laterale Masse (10 Millimeter), sein Querfortsatz ist bedeutend länger, so daß er von schlankerer Form als der Atlas war. Auf Taf. V und VI ist die Brustfläche der lateralen Massen mit den eckigen Querfortsätzen zusammen sichtbar, woraus sich schließen läßt, daß der Epistropheus keinen so abgerundeten Umriß besessen hat, wie der Atlas, sondern etwa von der Form eines gleichseitigen Dreiecks, mit schroff herabspringenden Spitzen war.

Der Körper der Halswirbel 3—7 ist bedeutend dünner, als jener der beiden ersten, zwischen 5—6 Millimeter, ihre Corticalsubstanz dünn wie Papier. Sämtliche Wirbel sind scharf von einander getrennt.

In der Ordnung der zahntragenden Waltiere *(Odontoceti)* besitzen freie Halswirbel die Gattungen *Platanista, Inia, Pontoporia,* welche die Familien der *Platanistiden* bilden. Außer diesen drei lebenden Gattungen gehören zahlreiche fossile Genera in diese Familie. Trouessart reiht in seinem Katalog der Säugetiere,* angefangen von dem eocenen *Argyrocetus,* etwa 20 ausgestorbene Gattungen in die Familie Platanistidæ, worunter aus Europa *Eurhinodelphis, Schizodelphis, Champsodelphis* (*Cyrtodelphis, Acrodelphis* Abel) und *Priscodelphinus* bekannt sind. Die meisten dieser Gattungen wurden auf Grund fragmentarischer Knochen aufgestellt und blieben nicht von jeder derselben auch Halswirbel erhalten. Wo aber solche vorhanden, sind sie stets frei. Infolgedessen werden die freien Halswirbel für die fossilen Platanistiden als ein wesentlicher Charakter betrachtet. Außer den langschnabeligen Odontoceten bleiben die Halswirbel in der Familie der *Delphiniden* bei *Delphinapterus (Beluga)* und *Narvalus (Monodon)* frei. Bei den sämtlichen übrigen Delphiniden sind die Halswirbel verschmolzen und wenn schon die rückwärtigen auch frei bleiben, die Fortsätze des ersten und zweiten Halswirbels sind stets und zwar durch Synostosis mit einander verbunden. So weisen denn die freien Halswirbel dem Skelett von Szentmargit seinen Platz in der Systematik an. Zu den gewöhnlichen Odontoceten kann dasselbe nicht gehören, da bei diesen nicht nur die Fortsätze, sondern auch die Körper der Halswirbel vereinigt sind. Es muß demnach in die Familie der *Platanistiden* eingereiht werden; seine generische Stellung wird durch weitere Charaktere entschieden.

Brustwirbel (vertebræ dorsales). Der Beginn der Brustwirbel kann auch an den plötzlich hervortretenden oberen Dornfortsätzen (processus

* *Catalogus mammalium tam viventium quam fossilium.* A doctore E. L. Trouessart, Vice-Président de la Société Zoologique de France, Parisiis. Nova editio, Tomus II. Berolini. 1898—1899. p. 1015—1025.

spinosus s. spina neuralis) erkannt werden. Dieselben sind namentlich bis zum 5. Dorsalwirbel stark nach hinten gerichtet. Von hier an nähern sie sich — indem sie beträchtlich breiter werden — etwas der senkrechten Lage, bleiben aber natürlich noch immer nach hinten geneigt. Leider kann von den übrigen Fortsätzen nicht viel berichtet werden. Die Querfortsätze (processus transversi s. parapophyses) sind erst vom letzten Brustwirbel an sichtbar, die akzessorischen Fortsätze (metapophyses et zygapophyses) aber vollständig zerquetscht. Am besten erhalten blieben die Wirbelkörper. Die Linie der Wirbelsäule ist in ziemlich normaler Lage im Grobkalk sichtbar, bloß der 9. Brustwirbel springt aus der Reihe stark hervor, was auf Taf. VI sofort auffällt, da auch die beiden letzten Rippen nach hinten verschoben sind und sein Fortsatz einen großen Abstand von dem des 8. Wirbels zeigt.

Vom 9. Brustwirbel nach hinten sind auch die Querfortsätze sichtbar, was namentlich am letzten Brustwirbel entschieden werden konnte, welchen aus dem Ende der auf Taf. V abgebildeten Kalkplatte zu befreien mir gelungen ist. Dieser 10. Brustwirbel zeigt in seinem Querfortsatz eine Ähnlichkeit mit dem Brustwirbel der russischen Art *Heterodelphis Klinderi*, Brandt,* welchen Brandt in seiner Monographie über die fossilen Cetaceen auf Taf. XXV, Fig. 14 *A* und *B* vorführt und den er als einen der hintersten Wirbel betrachtet. Der Querfortsatz unserer Art ist gleichfalls breit, flach, schaufelförmig, wie der der russischen Art. Die Wirbelkörper sind jedoch verschieden, da der Körper des letzten Brustwirbels bei der ungarischen Spezies zweimal so lang, 40 Millimeter ist, wie bei der russischen, wo seine Länge ohne den Endepiphysen bloß 20 mm beträgt; die Breite der Wirbelkörper ist bei beiden Arten 22 mm. Auch die Dimensionen der Querfortsätze sind verschieden; obwohl von ähnlicher Form, ist der Querfortsatz der ungarischen Art doch zweimal so groß (60 mm lang, 35 mm breit), als bei der Brandtschen Art (32 mm lang, 21 mm breit).

Dieser Unterschied in den Dimensionen läßt sich daraus erklären, daß das russische ein sehr jugendliches Individuum war, dessen Endepiphysen vollständig frei sind, während die Form von Szentmargit ein altes Individuum darstellt, bei welchem die Endepiphysen mit den Wirbelkörpern vollständig verschmolzen sind und von den Epiphysen keine Spur sichtbar ist. Auf diese Frage komme ich übrigens noch im dritten Kapitel zurück.

* Untersuchungen über die fossilen und subfossilen Cetaceen Europas. Von J. F. Brandt. Mémoires de l'Academie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. VII. Série, Tome XX, No 1, 1873. p. 251, Taf. XXV, Fig. 14 *A* und *B*.

Nach alldem und der Heranziehung der Rippenzahl erscheint es unzweifelhaft, daß die Art von Szentmargit 10 Brustwirbel besessen hat. Über die Zahl der Brustwirbel bei den ausgestorbenen Gattungen besitzen wir kaum einige Daten; von den heute lebenden Genera weisen *Platanista* und *Pontoporia* 10, die echten *Delphiniden* hingegen 14—15 Brustwirbel auf. Unsere Art nähert sich demnach auch in dieser Beziehung der Familie *Platanistidae.*

Die Dimensionen der Rückenwirbel werden nach Beendigung der Wirbelsäule mit den übrigen zusammen mitgeteilt.

Die ***Lendenwirbel*** (vertebræ lumbales) zeigen sehr lange Körper und tragen schaufelförmige Querfortsätze mit stark nach vorne gebogenen Enden. Auf Taf. VI sind 5 Lendenwirbel vollständig sichtbar, vom 6. ist am Rand der Platte nur das Ende des Fortsatzes erhalten. Ober der Wirbelsäule erscheint jedem Wirbel entsprechend die vorspringende Metapophyse und darüber der obere Dornfortsatz (processus spinosus s. spina neuralis); unter den Wirbelkörpern aber reihen sich die herabgebrochenen linkseitigen Querfortsätze (diapophyses s. parapophyses) aneinander.

Das von Borbolya stammende Bruchstück, welches in Fig. 4 von der Seite *(A)* und von oben gesehen *(a)* abgebildet ist, gehört wahrscheinlich dem letzten Lendenwirbel an. Die auf demselben erhaltenen Reste des Quer- und oberen Bogenfortsatzes weisen auf sehr breite Fortsätze hin. Das Tier von Borbolya war etwas kleiner, als die Art von Szentmargit, weshalb die Dimensionen dieses letzten Lendenwirbels von der Wirbelreihe der Form von Szentmargit abweichen. Im übrigen sind die Wirbel der beiden Formen einander sehr ähnlich, so zwar, daß die beiden Exemplare als einer Art angehörig betrachtet werden müssen. Charakteristisch sind die sehr langen, schlanken Wirbelkörper, worin sich eine große Ähnlichkeit mit dem Lendenwirbel des *Champsodelphis (?) Fuchsii,* Brdt.* und dem Wirbel von *Delphinus fossilis bessarabicus* zeigt, welch letzteren Nordmann ** als Schwanzwirbel bezeichnet, von welchem jedoch Brandt (l. c. p. 271) unzweifelhaft nachweist, daß es ein Lendenwirbel ist. Es sind dies, nach den verschmolzenen Endepiphysen geurteilt, sämtlich alte Exemplare und stimmen sowohl in der Größe, als auch der Form nach ziemlich überein.

Anders verhält sich die Sache mit den Lendenwirbeln des bereits

* Brandt: Fossile Cetaceen etc. p. 273, Taf. XXIX, Fig. 11, 16, 17.

** Palæontologie Südrusslands. 1. Die fossilen Säugethiere, ausgegraben, beschrieben und dargestellt von Dr. Alexander v. Nordmann. Helsingfors, 1858, S. 352, Taf. XXVII, Fig. 10 *a*, *b*.

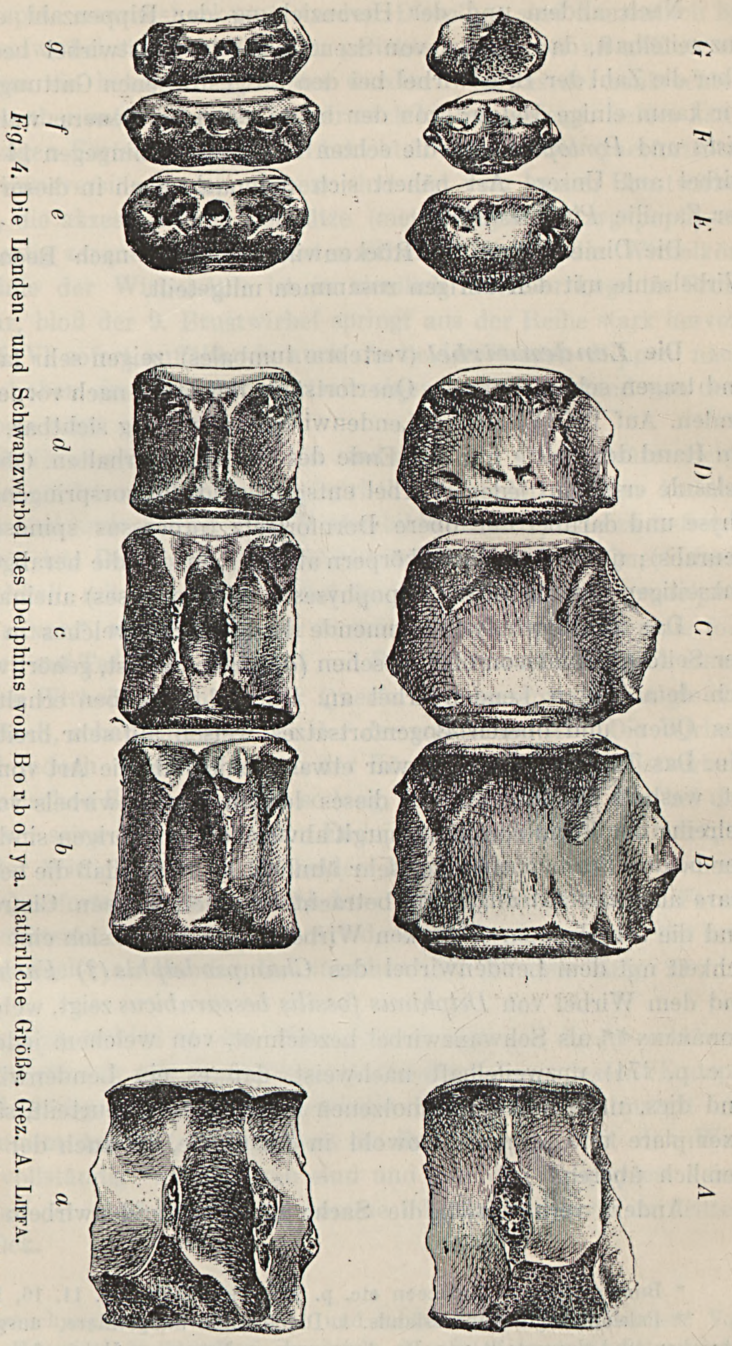


Fig. 4. Die Lenden- und Schwanzwirbel des Delphins von Borbolya. Natürliche Größe. Gez. A. LIFFA.

Erklärung: *A*, *a* der letzte Lendenwirbel von der Seite und von oben gesehen; *B*, *C*, *D* Seitenansicht des 13., 14. und 15. Schwanzwirbels; *b*, *c*, *d* dieselben von oben gesehen; *E*, *F*, *G* Seitenansicht des 18., 19. und 20. Schwanzwirbels; *e*, *f*, *g* dieselben von unten gesehen.

erwähnten *Heterodelphis Klinderi,* die nach Fig. 16 und 17 auf Taf. XXVI der BRANDTschen Monographie durch ihren sehr kurzen Körper und ihre unverhältnismäßig breiten Fortsätze auffallen. Ich muß wiederholen, daß diese letztere Art mit ihren vollständig freien Endepiphysen ein sehr jugendliches Individuum war und in jeder Hinsicht die Merkmale seines jugendlichen Alters an sich trägt. In dem Zuschnitt ihrer Fortsätze zeigt diese Art doch viel Ähnlichkeit mit dem erwähnten *Champsodelphis Fuchsii,* sowie mit der ungarischen Art.

Diese letztere hat, aus den Dimensionsverhältnissen geschlossen, etwa 8 Lendenwirbel besessen.

Schwanzwirbel (vertebræ caudalis). Nachdem die Cetaceen kein Sacrum besitzen, übergeht die Lendenregion unmittelbar in den Schwanz und unterscheiden sich die Lenden- von den Schwanzwirbeln bloß durch die subvertebralen Bögen (chevron bones). Der von Szentmargit stammende Rest endigt (Taf. VI) mit dem sechsten Lendenwirbel, von der aus Borbolya stammenden Form aber ist — wie erwähnt — auch der letzte Lendenwirbel und überdies noch ein Bruchstück des 1. Schwanzwirbels erhalten. Am unteren Teil dieses Wirbelfragments ist nämlich hinten die Spur der Gelenkfläche sichtbar, die vermuten läßt, daß sie zur Insertion der Hæmapophyse diente.

Außerdem sind sechs Schwanzwirbel der Form von Borbolya vorhanden, teils aus der Mitte, teils vom Ende des Schwanzes.

Diese Wirbel zeigt Fig. 4 und zwar *B, C, D* in Seitenansicht, *b, c, d* von unten gesehen und sind dies wahrscheinlich die Schwanzwirbel 13, 14 und 15 (vielleicht 16). Ihr Körper ist seitlich zusammengedrückt und vertikal erhöht; ihre Querfortsätze bereits vollständig verschwunden. Die Neurapophysen sind zu einem scharfen Kiel verschmolzen, der nur von dem engen Kanal in der Längenrichtung des Wirbels durchbohrt wird. An der Seite eines jeden der Wirbelkörper *B, C, D* sind die Kanäle der Schwanzarterie sichtbar, welche die Seiten der Wirbel vertikal durchbohren und aus dem Knochen tretend, in einer schief nach hinten ziehenden Grube einen Zweig der Schwanzarterie führen.

An den unteren Seiten der Schwanzwirbel *(b, c, d)* befinden sich ausgebildete Hypapophysen, welche zum Schutz der Blutgefäße des Schwanzes einen Längenkanal umschließen. Sowohl am vorderen, als auch am hinteren Ende des Wirbelkörpers ist eine Gelenkgrube sichtbar, wo die Hæmapophysen anhafteten, welche in den intervertebralen Zwischenräumen in *V*-Form angeordnet waren.

Eine plötzliche Veränderung tritt an jener Stelle ein, wo sich die Schwanzflosse schaufelartig ausbreitet; die Wirbel werden von hier an

plötzlich kleiner, von oben nach unten niedergedrückt, in der Querrichtung jedoch breiter, so daß sie von vorne oder hinten gesehen eine Ziegelform aufweisen. Den Beginn der Veränderung zeigt bei der von Borbolya stammenden Form der Wirbel *E, e,* welcher also das Bindeglied zwischen den vorderen und hinteren Schwanzwirbeln darstellt und in der Reihe etwa der 18. gewesen sein dürfte. Von den folgenden Wirbeln sind nur zwei erhalten geblieben *(F, G),* welche von unten gesehen *(f, g)* die Öffnungen der zur Aufnahme der Schwanzarterien dienenden vertikalen Kanäle erkennen lassen. Unsere Arten dürften insgesamt 28 u. zw. 18 vordere und 10 hintere Schwanzwirbel besessen haben.

Dimensionen der Wirbelkörper.

Halswirbel; Länge am Exemplar von Szentmargit: *1*-ter 16 mm, *2*-ter 12 mm, *3*-ter 6 mm, *4*-ter 6 mm, 5-ter 6 mm, *6*-ter 7 mm, 7-ter 8 mm.

Brustwirbel; Länge: *I*-ter 11 mm, *II*-ter 13 mm, *III*-ter 18 mm, *IV*-ter 22 mm, *V*-ter 26 mm, *VI*-ter 28 mm, *VII*-ter 31 mm, *VIII*-ter 33 mm, *IX*-ter 37 mm, *X*-ter 40 mm.

Der längere Durchmesser auf der Gelenkfläche dieses letzten Rückenwirbels ist 25 mm. Diese Maße beziehen sich ebenfalls auf das Exemplar von Szentmargit.

Lendenwirbel; Länge auf der Form von Szentmargit: *1*-ter 43 mm, *2*-ter 45 mm, *3*-ter 48 mm, *4*-ter 50 mm, 5-ter 48 mm, *6*-ter — mm, 7-ter — mm.

Am Exemplar von Borbolya ist die Länge des *8*-ten Lendenwirbels (Wirbelkörper) 33 mm, die Dicke 26 mm, die Höhe 24 mm.

Schwanzwirbel; Dimensionen auf dem Exemplar von Borbolya:

	Länge	Dicke (Breite) des Wirbelkörpers	Höhe
13-ter Schwanzwirbel	26 mm	23 mm	27 mm
14 « «	23 «	22 «	26 «
15 « «	18 «	21 «	23 «
18 « «	10 «	24 «	18 «
19 « «	8 «	25 «	15 «
20 « «	7 «	24 «	13 «

Vergleichen wir nunmehr unsere Art in betreff auf die Zahl der Wirbel mit den jetzt lebenden und einigermaßen verwandten Arten, so erhalten wir folgendes Bild:

	Platanista gangetica	*Inia amazonica*	*Pontoporia* (Stenodelphis)	*Sotalia sinensis*	*Tursiops tursio*	*Delphinus delphis*	*Heterodelphis leiodont.* n. f.
Halswirbel (7) ...	frei	frei	frei	verschmolzen	verschmolzen	ver schmolzen	frei
Brustwirbel... ...	10	13	10	12	13	15	10
Lendenwirbel ...	9	3	6	9	16	21	8 (?)
Schwanzwirbel	26	18	18	23	27	32	28 (?)

Die appendikulären Teile der Wirbelsäule.

Rippen (costæ). So viel ich ausnehmen konnte, ist auf den vier ersten Rippen sowohl das Höckerchen (tuberculum), als auch das Köpfchen (capitulum) und zwischen denselben das Collum vorhanden; die übrigen Rippen artikulierten wahrscheinlich bloß mittels eines Höckerchens an den Querfortsätzen der Wirbel. Diese Rippen befinden sich in widernatürlicher Lage, sie sind unter das Schulterblatt, nach hinten verschoben.

Mit dem Brustbein sind scheinbar nur die ersten drei Rippen verbunden, so daß das Tier sieben schwankende Rippen (costæ fluctuantes) besessen hätte. Aus der entwickelten Form des Sternum geschlossen ist es jedoch wahrscheinlich, daß fünf Rippen mit dem Brustbein verbunden waren. Dies läßt sich heute nicht mehr entscheiden, nachdem der Ventralteil der Rippen abgebrochen ist und die Fortsetzung der Kalkplatte fehlt.

Das erste Rippenpaar war vollständig flach; die Dicke in dorsoventraler Richtung 4 mm, die Breite seitlich 11 mm. Auch das zweite Rippenpaar zeigt noch einen säbelartigen Querschnitt, während das dritte, in der Rücken- und Brustpartie ebenfalls flache Rippenpaar im mittleren Querschnitt bereits stark gewölbt erscheint; in der Mitte ist es 6 mm dick und 11 mm breit, seine Länge beträgt vom Höckerchen bis zum Brustbein 20 cm. Vom sechsten Rippenpaar ist ein 23 cm langer Teil erhalten, dasselbe war aber zumindest 25 cm lang. Die Länge des letzten Rippenpaares ist 17 cm.

Die letzten beiden, die 9. und 10. Rippe ist — wie dies auch Taf. VI zeigt — nach hinten gedreht, was der vom 9. Brustwirbel an beginnenden Drehung der Wirbelsäule entspricht.

Brustbein (sternum). Der Rest desselben is unmittelbar unter der Ulna sichtbar, namentlich auf Taf. V, jedoch in so zerquetschtem Zustand, daß man sich über seine Form kein richtiges Bild entwerfen kann.

Der Schultergürtel und die vorderen Extremitäten.

Das ***Schulterblatt*** (scapula) ist ein fächerförmig ausgebreiteter, flacher Knochen, der im großen ganzen der Scapula des Delphins und zwar dieser mehr, als dem Schulterblatt der Pontoporie ähnlich ist. Vor seiner Gelenkgrube (cavitas glenoidalis bemerken wir das vorspringende Coracoideum und ober demselben das sehr große Acromion. Die Form der zwischen den beiden befindlichen Fossa anterior läßt sich infolge des zerdrückten Zustandes nicht erkennen. Das Acromion befindet sich hoch über dem Coracoid und ist nur mittels einer schmalen Basis mit dem Körper des Schulterblattes verbunden. Auf Taf. V erscheint das Acromion zum Teile in weißer, nämlich in der Farbe des Kalksteines, da der dünne Knochen abgesprungen ist und so sein Abdruck auf dem gewölbten Stein erhalten blieb. Von der Basis des Acromion aufwärts zog der Rand des Schulterblattes in einer konkaven Aushöhlung und endigte an seinem oberen vorderen Teile in einer Spitze. Der obere Rand ist zwar defekt, doch weisen alle Zeichen darauf hin, daß es an seiner Aufwärtskrümmung schräg nach hinten abgestutzt war. Auf dem Schulterblatt sind die Spuren von verhältnismäßig starken Firsten und Gruben sichtbar und ziehen von der Gelenkgrube aufwärts und radial drei Firste. Die Crista longitudinalis ist in nach hinten, etwas aufwärts gerichteter Lage am unteren Teile des Schulterblattes sowohl auf Taf. V, als auch auf Taf. VI sichtbar. Ebenso ist auch die Stelle der Fossa postscapularis zu erkennen. Die Dimensionen der auf den Platten sichtbaren rechten Scapula sind: von der Gelenkgrube bis zum oberen Rand 12 cm, zum hinteren Winkel ebenfalls 12 cm. Die Entfernung zwischen dem vorderen und hinteren Winkel des oberen beträgt 18 cm. Die hintere Spur ist zwischen der 3. und 4. Rippe sichtbar, welche im Kalk sehr nach hinten verschoben sind. Das Schulterblatt unserer Form war sehr groß, doppelt so groß, wie die Scapula des Brandtschen (Foss. Cet. Taf. XXVI, Fig. 25 abgebildeten) *Heterodelphis Klinderi,* welche übrigens durch ihre bedeutend glatteren Umrisse und seichteren Gruben auf ein bedeutend jugendlicheres Individuum verweist.

Die Knochen der Brustflosse.

Der ***Humerus,*** sowie die beiden Unterarmknochen ***Radius*** und ***Ulna,*** sind sowohl an dem Exemplar von Szentmargit, als auch an dem von Borbolya ziemlich vollständig erhalten. Die Knochen des von Borbolya stammenden gelangten aus dem Ton ans Tageslicht und geben demnach ein klares Bild. Fig. 5 stellt den rechten Ober- und Unterarm desselben von der äußeren Seite dar. Der große kugelige Kopf des Hu-

merus, welcher mit der Gelenkgrube des Schulterblattes artikuliert, besitzt einen Durchmesser von 18, beziehungsweise 20 mm. Hinter demselben ist eine große Tuberosität vorhanden und seitlich vor ihm eine kleinere, welche durch die Bicepsgrube (sulcus intertubercularis) von einander und vom Kopf des Humerus getrennt sind. Unter dem Kopfe ist eine ziemlich große, ovale Grube sichtbar und von derselben nach vorne paßt sich an den äußeren Rand des Oberarmes eine mächtige Wulst an. Eine so große Wulst habe ich in der Mitte des Oberarmes bei keiner einzigen Delphinart gesehen. Die innere Oberfläche desselben stellt vom proximalen Höcker an bis zum distalen Ende eine ununterbrochen konkave Fläche dar, die nahezu vollkommen glatt ist. Die äußere Oberfläche hingegen erscheint — wie auch Fig. 5 zeigt — infolge Insertion der Muskel überaus rauh. Das distale Ende ist flach und weist zwei größere Gelenkflächen auf, die sich unter einem stumpfen Winkel berühren. Die mit dem Radius artikulierende Fläche ist länger, hingegen die mit der Ulna zusammenstoßende Gelenkfläche breiter. Außerdem ist am inneren Teil noch eine dritte kleine Gelenkfläche vorhanden, die mit dem Olekranon artikuliert.

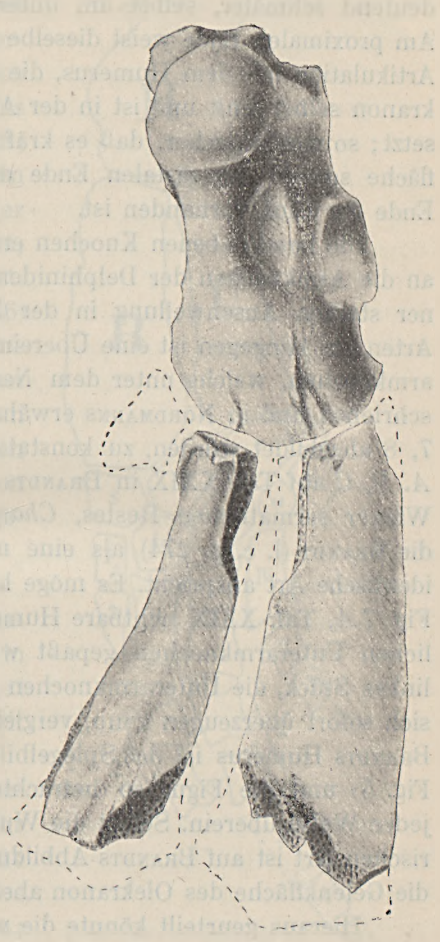


Fig. 5. Die Ober- und Unterarmknochen des Exemplars von Borbolya. Natürliche Größe. Gez. A. Liffa.

Die Länge des Oberarmes ist von der proximalen Tuberosität bis zum stumpfen Winkel der distalen Gelenkflächen 50 mm; seine Breite am kugeligen Kopf gemessen 22 mm, unmittelbar unter demselben 20 mm, an der mittleren Anschwellung 25 mm, unten 27 mm; seine Dicke am proximalen Ende 26 mm, am distalen Ende 13 mm.

Die Länge des Radius ist 62 mm, die der Ulna 56 mm, welch letztere Werte jedoch nicht ganz zuverlässig erscheinen, da die unteren Enden — wie auch die Abbildung zeigt — defekt sind. Aus ihrem Umriß

läßt sich jedoch so viel erkennen, daß der Radius gegen sein distales Ende fortwährend breiter, gleichzeitig aber auch dünner wird, nachdem er unterhalb des Gelenkes 12 mm, unten an der gebrochenen Oberfläche nur 8 mm dick ist. Er zeigt hier eine Breite von 22 mm. Die Ulna ist bedeutend schmäler, selbst am unteren defekten Ende nur 16 mm breit. Am proximalen Ende weist dieselbe zwei Gelenkflächen auf, die eine zur Artikulation mit dem Humerus, die andere für das Olekranon. Das Olekranon selbst fehlt und ist in der Abbildung durch punktierte Linien ersetzt; so viel ist sicher, daß es kräftig entwickelt war, da seine Gelenkfläche sowohl am distalen Ende des Humerus, als auch am proximalen Ende der Ulna vorhanden ist.

Die beschriebenen Knochen erinnern in ihren allgemeinen Umrissen an die Armknochen der Delphiniden, doch weicht der Oberarm mit seiner starken Anschwellung in der Mitte von jenem sämtlicher lebender Arten ab. Hingegen ist eine Übereinstimmung mit den Ober- und Unterarmknochen, welche unter dem Namen *Phocaena euxinica fossilis* beschrieben und in Nordmanns erwähntem Werke auf Taf. XXVII, Fig. 6, 7, 8 abgebildet wurden, zu konstatieren, sowie auch mit den Figuren 7 *A*. *B*, *C* auf Taf. XXIX in Brandts Monographie, welche die Teile des Wiener sarmatischen Restes, *Champsodelphis Fuchsii*, Brdt. sind und die Brandt (l. c. p. 274) als eine mit den erwähnten russischen Arten identische Art anspricht. Es möge hier erwähnt sein, daß der auf Brandts Fig. 7 *A*, Taf. XXIX sichtbare Humerus fälschlich an die darunter befindlichen Unterarmknochen gepaßt wurde; der Humerus ist nämlich ein linkes Stück, die Unterarmknochen jedoch rechtseitige Teile, wovon man sich sofort überzeugen kann, vergleicht man meine Fig. 5 mit denselben. Brandts Humerus ist das Spiegelbild des von Borbolya stammenden (meine Fig. 5) und die Figur so betrachtet, stimmen diese beiden Knochen in jeder Weise überein. Selbst die Wulst in der mittleren Partie der ungarischen Art ist auf Brandts Abbildung unter dem Buchstaben *A* sichtbar; die Gelenkfläche des Olekranon aber befindet sich unter der Nummer 7.

Hieraus geurteilt könnte die von Borbolya stammende Form beinahe mit dem von Brandt als *Champsodelphis Fuchsii* beschriebenen Rest vereinigt werden, wenn nicht in anderen Beziehungen Abweichungen vorhanden wären. Die generische Identität wird jedoch durch diese Tatsache jedenfalls stark unterstützt.

Die Ober- und Unterarmknochen des Restes von Szentmargit sind auf beiden Hälften (Taf. V, VI) sichtbar und ist deren Größe nahezu dieselbe, wie bei jenen von Borbolya, mit welchen sie — abgesehen von ihrem zerdrückten Zustand — in jeder Hinsicht übereinstimmen. Die Dimensionen bei dem Exemplar von Szentmargit sind: Länge des Hume-

rus vom kugeligen Kopf bis zum stumpfen Winkel des distalen Endes 52 mm (bei den von Borbolya 50 mm); Breite an der schmalsten Stelle 22 mm, am distalen Ende 32 mm (Borbolya: 20 und 27 mm). Diese Maße verweisen also auf ein etwas größeres Individuum, als das Exemplar von Borbolya eines gewesen ist, wofür übrigens alle Daten sprechen. Länge des Radius 66 mm, Breite am distalen Ende 25 mm; Länge der Ulna 56 mm, Breite derselben 20 mm. An dem proximalen Ende der Ulna haftet ein mächtiges Olekranon, was auch auf Taf. V und VI sichtbar ist.

Der bei Brandt (Taf. XXVI, Fig. 6) abgebildete Humerus von *Heterodelphis Klinderi* zeigt mit seinen getrennten Epiphysen einen sozusagen fötusartigen Zustand und ist infolgedessen für einen Vergleich mit den vorher besprochenen ausgebildeten Formen gänzlich ungeeignet.

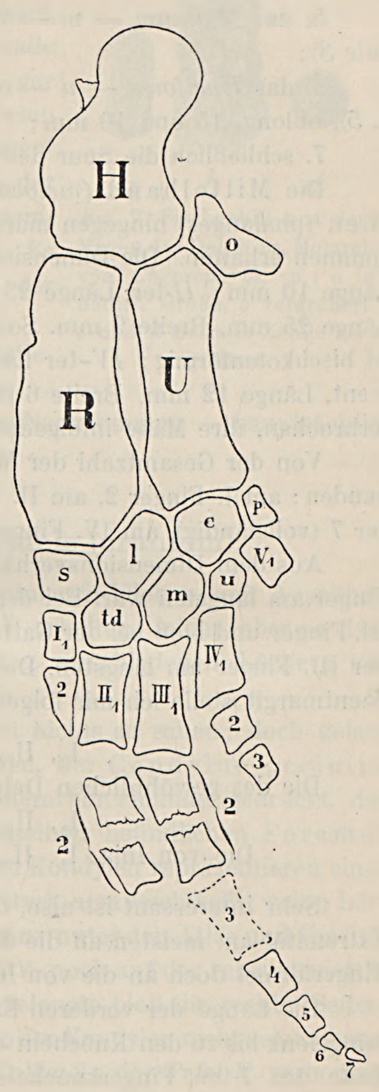


Fig. 6. Die erhalten gebliebenen Knochen der vorderen Extremität, in ½ Größe. Die Erklärung der Buchstaben und Zahlen siehe im Text.

Die Knochen der Hand (manus). Die auf Taf. VI sichtbare und in Fig. 6 rekonstruierte H a n d w u r z e l *(carpus)* des Restes von Szentmargit besteht aus folgenden Knöchelchen:

1. das *Lunar* — *l* — (nach Gegenbauer *intermedium*); ein unmittelbar zwischen das distale Ende des Radius und der Ulna eingekeiltes verlängertes Knöchelchen von 21, 12 mm Dimension;

2. das *Scaphoid* — *s* — oder *Naviculare* (nach Gegenbauer *radiale*); unmittelbar unter dem Radius, von unregelmäßig viereckiger Form, Dimensionen 16, 12 mm;

3. das *Cuneiform* — *c* — oder *Triquetrum* (nach Gegenbauer *ulnare*); unter der Ulna, von unregelmäßig viereckiger Form, Dimensionen 16, 14 mm;

4. das *Trapezoid* — *td* — oder *Multangulum minus* (nach GEGENBAUER *carpale 2*), von fünfeckiger Form, die Seiten 9 mm lang;

5. das *Magnum* — *m* — oder *Capitatum* (nach GEGENBAUER *carpale 3*);

6. das *Unciform* — *u* — oder *Hamatum* (nach GEGENBAUER *carpale 4, 5*), oblong, 15 und 10 mm;

7. schließlich die Spur des *Os pisiforme* — *p*.

Die Mittelhand *(metacarpus)* ist vollständig, die Fingerknochen (phalanges) hingegen mangelhaft, bloß der dritte Finger blieb vollkommen erhalten. Die Dimensionen der Mittelhandknochen sind: *I*-ter, Länge 10 mm; *II*-ter, Länge 23 mm, Breite in der Mitte 9 mm; *III*-ter, Länge 25 mm, Breite 9 mm. Sowohl der II., als auch der III. Metacarpus ist bischkotenförmig; *IV*-ter Länge 20 mm, Breite 8 mm; *V*-ter, Fragment, Länge 12 mm, Breite 6 mm. Die Fingerknöchel (phalanges) sind zerbrochen, ihre Maße infolgedessen ungewiß.

Von der Gesamtzahl der Mittelhand- und Fingerknochen sind vorhanden: am I. Finger 2, am II. Finger 2 (die übrigen fehlen), am III. Finger 7 (vollständig), am IV. Finger 3 (mangelhaft) und am V. Finger 1.

Aus dem Dimensionsverhältnis derselben geht hervor, daß der III. Finger am längsten war. Bei den heute lebenden Cetaceen ist zumeist der III. Finger und bloß bei der Gattung *Inia* und dem Fötus mehrerer Arten der III. Finger am längsten. Die rekonstruierte Fingerformel der Art von Szentmargit stelle ich mir folgendermaßen vor:

$$I_2,\ II_7,\ III_7,\ IV_4,\ V_2.$$

Die des gewöhnlichen Delphins ist:

$$I_2,\ II_{10},\ III_7,\ IV_3,\ V_1.$$

Die von Inia: $I_2,\ II_6,\ III_6,\ IV_4,\ V_2.$

Sehr interessant ist also, daß — obschon die verlängerte Form der Extremität am meisten an die des gewöhnlichen Delphins verweist — die Fingerformel doch an die von Inia erinnert.

Die Länge der vorderen Extremität unserer Form beträgt vom Oberarmgelenk bis zu den Knöcheln der Handwurzel 12 cm, von hier bis zum Ende des 7-ten Fingerknöchels 13 cm; die Gesamtlänge ist demnach 25 cm.

Mageninhalt.

Auf der Oberfläche des den Rest von Szentmargit einschließenden Kalkes ist der Raum zwischen der 5. und 9. Rippe mit kleinen Bruchstücken von Fischwirbeln, Flossenstrahlen und Fischzahnresten erfüllt. Bergrat Dr. H. BÖCKH, Professor an der Hochschule für Berg- und Forstwesen,

machte mich darauf aufmerksam, daß diese Fragmente aus dem Mageninhalt des Delphins dahin geraten sind. Dies ist umso gewisser, als der Umstand, daß sich dieselben gerade in der Magengegend befinden, anders gar nicht erklärt werden könnte. Von diesen Bruchstücken ist in Fig. 7 ein Gebißfragment abgebildet, das auf einen in die Familie der *Spariden* gehörigen Knochenfisch, wahrscheinlich auf eine *Chrysophrys*art verweist. Es zeigt drei Reihen Molaren; die Form der einzelnen Zähne ist kegelförmig, rund.

Fig. 7. Fischgebiß aus dem Magen des Delphins, Molaren von *Chrysophrys*, sp.; *a* in natürl. Größe, *b* vergrößert. *c* und *d* befreite Zähne vergrößert.

Aus diesen Resten läßt sich konstatieren, daß die Nahrung unseres Urdelphins — gerade so, wie bei seinen heute lebenden Nachkommen — hauptsächlich aus Fischen bestanden hat.

Beschreibung des Schädels (cranium).

Der Schädel des Delphins von Szentmargit blieb — mit Ausnahme des Schnabelendes — zum größten Teil erhalten, leider aber so flach gedrückt, daß sich von den Nähten, den verschiedenen Löchern und Spalten keine Spur zeigt.

Von der basicranalen Achse ist nichts zu sehen; doch gelang es mir einen Teil des Occipitale zu befreien. Der Condylus occipitalis ist an beiden Seiten sichtbar, jedoch derart an einander gedrückt, daß die ursprüngliche Form des zwischen denselben befindlichen Foramen magnum nicht zu erkennen ist. Die beiden Kondylen repräsentieren einen dickwandigen Knochen, der nach hinten stark herausschwellt; seine Längenachse mißt bei 30 mm. Derselbe ist ganz unter den Atlas und Epistropheus gedrückt, so daß er weder auf Taf. V, noch auf der rekonstruierten Abbildung sichtbar ist. Auf Taf. VI aber gelangte bloß die rechte Seitenwandung des Schädels, so daß diese die Lage der Kondylen nicht zeigen kann. Der größte Teil des Hirnschädels ist im Kalkstein der Tafel V verborgen. Die die Hirnhöhle bildenden Knochen sind gänzlich zerdrückt. Das Supraoccipitale ist stark erhöht, der oberste Teil des Schädels wird jedoch von den oberen Fortsätzen der Stirnbeine (ossa frontalis) gebildet. Die Nasenbeine (nasalia) liegen bereits auf der nach vorne gerichteten Seite, von wo der Schädel sodann plötzlich auf die Region der Nasenöffnungen herabfällt. Den tiefsten Teil des Schädels repräsentiert der Processus paroccipitalis oder Paramastoideum des Occipitale.

Der auf Taf. V an der Schädelbasis sichtbare horizontale Knochen gehört nicht zu diesem; es ist dies der stylohyale Fortsatz des Zungenbeines. Unmittelbar ober dem Paramastoideum befindet sich in schiefer nach oben und vorne gerichteter Lage die Bulla tympanica, welche 30 mm lang und 16 mm breit ist. In ihrem Umriß ist dieselbe jener von *Champsodelphis (?) Fuchsii* mehr ähnlich — wie dies in Brandts Monographie auf Taf. XXIX, Fig. 13 ersichtlich — als mit der von *Heterodelphis Klinderi* (l. c. Taf. XXV, Fig. 1), da sich sein vorderes Ende nicht so rasch verschmälert, wie bei dem letzteren, sondern — so wie bei *Ch. Fuchsii* — aus der Zylinderform, wenig verjüngt, in die Tuba Eustachii übergeht. Von beiden weicht sie aber durch ihren aufgestülpten Innenrand ab. Bei unserer Spezies weist nämlich die Bulla tympanica einen lippenartig aufgestülpten Rand in der ganzen Länge der Höhlenwand auf.

Die vom Ohrknochen aufwärts schräg nach vorne gerichteten Knochenfragmente (auf Taf. V) bezeichnen den Jochbogen, die an seinem vorderen Ende von drei Seiten zusammenlaufenden Knochenstücke die vordere Wandung der Augenhöhle. Der Verlauf der Nasenkanäle ist vertikal, jedoch sowohl die äußere (obere), als auch die innere (untere) Öffnung ist nach hinten geneigt und schmiegt sich der Hirnhöhle an. Die Form der Nasenknochen und des Siebbeines (ethmoideum) ist schwer zu erkennen. Auf Taf. V läßt sich aber der in horizontaler Lage befindliche Processus antorbitalis des Oberkieferknochens (maxilla) in einer Länge von ca 6 cm deutlich beobachten und vor demselben ist auch die antorbitale Kerbe vorhanden.

Von den Kondylen der Occipitale bis zu dieser antorbitalen Kerbe beträgt die Länge des Schädels, in Projektion gemessen, 13 cm; die Höhe desselben aber, zwischen dem Scheitel und den Zietzenfortsätzen gemessen, 15 cm.

Das Gesicht wird eigentlich infolge der antorbitalen Kerbe zur Schnauze, von welcher ein 18 cm langes Stück bis zum 31. Zahn erhalten ist (Taf. V). In welchem Maße sich an der Bildung des Schnabels (rostrum) das Pflugscharbein (vomer), die Prämaxillen und Maxillen beteiligt haben, läßt sich auf dem zusammengedrückten Rest schwer bestimmen; das eine ist jedoch sicher, daß die auch auf Taf. VI auffallende Biegung desselben von der Prämaxille gebildet wird. In der Gegend des von hinten gezählten 20. Zahnes ist die Höhe des Schnabels im Querschnitt 30 mm, wovon 20 mm auf die Maxille und 10 mm auf die Prämaxille entfällt. Die Grenze der beiden läßt sich in der Knochenstruktur erkennen, da die Prämaxille dichter, glänzender, die Maxille hingegen spongiös und matt erscheint.

Der Unterkiefer (mandibula) ist hinten breit, nach vorn all-

mählich schmäler werdend, hinten 50 mm, bei der Symphyse 20 mm breit. Sowohl Taf. V, als auch Taf. VI zeigt den linken Unterkieferast bis zur Symphyse, von dieser nach vorn den rechten Ast. In der Seitenansicht ist die Unterkante der Mandibula konkav und stellt bis zur Symphyse eine ununterbrochene Bogenlinie dar. Diese schöne Bogenlinie ist der sanften Krümmung des Unterkiefers von *Cyrtodelphis sulcatus* — wie sie in den Werken von Abel[1] und Piaz[2] abgebildet ist — sehr ähnlich. Die beiden Äste des Unterkiefers treffen in einem ziemlich spitzen Winkel zusammen, wo sie ankylosieren. Der Symphysenwinkel ist mäßig spitz und nimmt eine Mittelstellung zwischen dem abgerundeten von *Cyrtodelphis* und dem spitzen von *Acrodelphis* ein.

Die Symphyse befindet sich auf Taf. VI gerade am Rand der Steinplatte, auf Taf. V hingegen am vorderen Ende der vorher erwähnten Bogenlinie, an der nach unten blickenden Wölbung, was dem von hinten gezählten 20. Zahn entspricht.

Die Länge des Unterkiefers beträgt vom Gelenkkopf bis zur Symphyse 18 cm; von hier an dürfte der Schnabel nach den unten folgenden Ausführungen noch 20 cm lang gewesen sein. Dieser Teil des Unterkiefers war also ein bis zu Ende verwachsener Ast. Die Symphyse des Delphins von Szentmargit war demnach etwas länger, als die Hälfte des Unterkiefers.

Der erhaltene Rest der Maxille und Mandibula auf Taf. V weist von hinten gezählt 31, beziehungsweise 30 Zähne auf. Nachem von den lebenden nächsten Verwandten unserer Art *Pontoporia* oder *Stenodelphis* nach den Untersuchungen Burmeisters[3] 53—59, *Eudelphinus* aber nach der Van Beneden — Gervaisschen Monographie[4] 54—60 Zähne aufweist, kann man voraussetzen, daß unsere ausgestorbene Form zumindest so viel Zähne besessen hat, wie die heutigen langschnabeligen Delphine und kann deren Zahl in jedem Unterkieferaste mit 60 angesetzt werden. Bis zur Symphyse sind 20 Zähne vorhanden und so würden denn vor derselben auf beide Äste des verwachsenen Unterkiefers je 40 Zähne entfallen.

[1] O. Abel: Untersuchungen über die fossilen Platanistiden des Wiener Beckens. (Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften. Math.-naturw. Classe, 1900, Wien, Bd. 68, Taf. III. Fig. 1.)

[2] Giorgio dal Piaz: Sugli avanzi di Cyrtodelphis sulcatus dell' Arenaria di Belluno. (Palæontografia Italica, Pisa, 1903, Volume IX, Taf. 29, Fig. 1*a*.)

[3] Dr. German Burmeister: Descripcion de Cuatro especies de Delfinides de la Costa Argentina en el Oceano Atlantico. (Anales del museo publio de Buenos Aires, Entrega sexta, 1869, p. 402).

[4] Van Beneden — Paul Gervais: Ostéographie des Cétacés vivants et fossiles. Paris, 1880. p. 602.

Da ferner die erhaltenen 30 Zähne sowohl am Ober-, als auch am Unterkiefer eine Länge von 15 cm einnehmen, ist für die fehlenden vorderen 30 Zähne zumindest ein ebenso langer Schnabelteil anzunehmen. Die Länge des erhalten gebliebenen Unterkieferteiles ist 23 cm; geben wir 15 cm für das Schnabelende hinzu, so erhalten wir als Gesamtlänge des Unterkiefers 38 cm.

Von dem verwachsenen Ast der Mandibula nach vorne zeigt sich

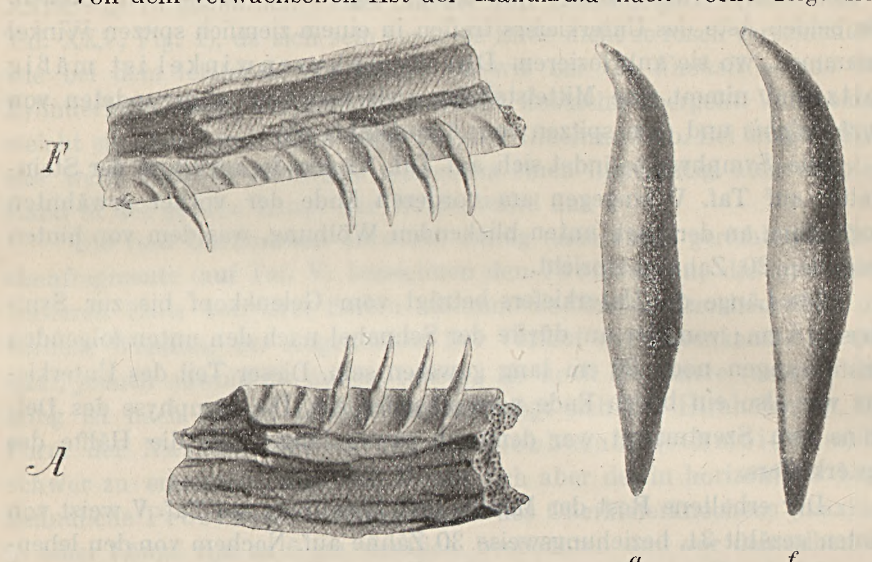


Fig. 8. Das Gebiß des Delphins aus der mittleren Region des Schnabels. Nach dem Original gez. v. A. Liffa.

F Stück des Oberkiefers mit den von hinten gezählten Zähnen 17, 21—24; *A* Stück vom rechten Aste des verwachsenen Unterkiefers mit den Zähnen 21—24. Beide in natürl. Größe. *a* vergrößerter Zahn des Unterkiefers, *f* vergrößerter Zahn des Oberkiefers.

die Spur einer Seitenfurche, welche nach Abels Forschungen bei allen Cetaceen mit langer Symphyse vorhanden ist.

In bezug auf das Gebiß ist unsere Form eine polyodont-homodonte, also eine Art mit vielen und gleichen Zähnen. Ein Unterschied zeigt sich nur darin, daß die hinteren Zähne etwas kleiner und dünner sind, als die mittleren. In Fig. 8 sehen wir einige Zähne des Ober- und Unterkiefers vom Beginn der Symphyse. Die Zähne sind im allgemeinen schlank und klein mit spitzigen, nach hinten gebogenen Wurzeln; ihre Basis zeigt die Spur einer geringfügigen Wulst und einer unbedeutenden Einschnürung; ihre Krone ist konisch. Die Spitze der Wurzel blickt im allgemeinen in entgegengesetzter Richtung, wie das Ende der Krone; der Drehungswinkel

schwankt zwischen 90—180°. Die Farbe der Zähne ist gelb bis sepiarot, mit glänzender Oberfläche. Die Länge des hinteren Zahnes der linken Maxille ist 11 mm, die Dicke auf der Basalwulst 1·5 mm; die Länge des *21.* Zahnes der rechten Maxille 13 mm; die Dicke auf der Basalwulst 2·5 mm; die Länge des *18.* Zahnes im linken Unterkiefer 15 mm, die Dicke auf der Basalwulst 3 mm; die Länge des *30.* Zahnes im rechten Unterkiefer 14 mm; die Dicke 3 mm.

Die Zähne unserer Spezies sind in jeder Hinsicht den glatten Zähnen der *echten Delphine* ähnlich. Von jenen der *Pontoporie* weichen sie wesentlich ab, welche — wie in Burmeisters zitiertem Werke Taf. XXVII, Fig. 2 und 3 ersichtlich — durch eine kräftige Basalwulst und Einschnürung charakterisiert sind. Von den ausgestorbenen Formen ist das Gebiß der von San Lorenzo stammenden Art *Delphinus Brochii* [1] ähnlich, deren erste Halswirbel jedoch verschmolzen sind und dieselbe infolgedessen von unserer Art weit entfernt steht. Ferner weisen auch die in Van Beneden—Gervais' Monographie auf Taf. LX, Fig. 2—7 mit der Überschrift *Delphinus d'Italie* versehenen Zähne eine Ähnlichkeit auf, welche die Abbildungen der im Museo Geologico zu Bologna befindlichen, aus dem Pliocen von Orciano (Montecchio, presso Pontedera) stammenden Zähne — *Delphinus Giulii*, R. Lawley — sind. Da jedoch das Tier selbst nicht bekannt ist, sind sie bei dem Vergleich der Arten von wenig Bedeutung. In vielem stimmen mit den Zähnen unserer Art auch die kleinen Zähne der italienischen Art *Schizodelphis compressus,* Portis [2] überein, obzwar dies gedrungenere Zähnchen sind. — Über die generische Stellung dieser Spezies wird im folgenden Kapitel noch die Rede sein.

Vollkommen identisch sind die Zähne unserer Art mit jenen von *Heterodelphis Klinderi,* wie sie Brandt [3] beschreibt und abbildet. Die Zähne dieser aus Rußland stammenden tertiären Art charakterisiert Brandt wie folgt: «Die am Grunde nur 2 mm. breiten Kronen der nur 10 mm. langen, also sehr kleinen Zähne (Fig. 5, 6) sind schmal, conisch, zugespitzt und schwach gebogen.»

Diese Zähne stimmen sowohl nach der Abbildung, als auch der Beschreibung mit jenen unserer Art überein; der einzige Unterschied besteht darin, daß die Zähne der russischen Art etwas kleiner sind (die der un-

[1] Van Beneden — Gervais: Ostéographie des Cétacés, p. 588, Taf. XXXIV, Fig. 10.

[2] Alessandro Portis: Catalogo descrittivo dei Talassoterii rinvenuti nei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. (Memoria della reale Accademia delle Scienze di Torino, Serie II, Tom. XXXII, Torino, 1885, p. 93, Taf. VIII, Fig. 102.)

[3] Brandt: Die fossilen und subfossilen Cetaceen Europas. p. 249, Taf. XXV, Fig. 3—6.


POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

garischen Art im Durchschnitt 13 mm, der russischen 10 mm lang), was sich aus dem jugendlichen Alter des russischen Individuums erklärt, während die ungarische Spezies der Rest eines alten Exemplars ist.

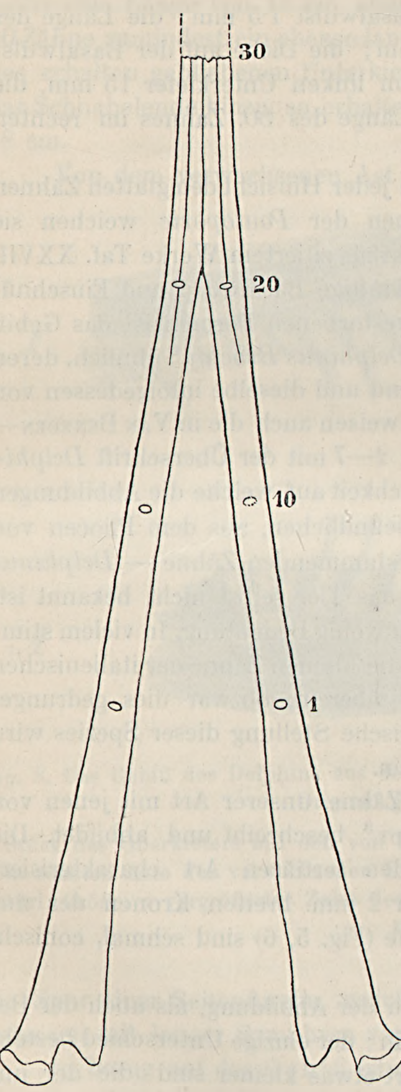


Fig. 9. Der erhalten gebliebene Rest des Unterkiefers von unten gesehen, in 1/2 Größe. Die Zahlen 1, 10, 20, 30 bezeichnen die Stellen der von hinten gezählten Zähne.

Für den Unterkiefer unserer Art ist es charakteristisch, daß das Gebiß von der Symphyse nach hinten weit hinaufreich, was auch Fig. 9 zeigt. In dieser Figur wurde behufs Veranschaulichung des Symphysenwinkels der Unterkiefer von unten abgebildet, so daß also die Zähne nicht sichtbar, die Stelle derselben jedoch mit den betreffenden Zahlen angedeutet sind. Von hinten gerechnet erblicken wir am Beginn der Symphyse bereits den 20. Zahn. Dies unterscheidet die Mandibule unserer Art sehr wesentlich von den heutigen verwandten Delphinarten. Am Anfang der Symphyse des Unterkiefers befindet sich beim gewöhnlichen Delphin, *Delphinus delphis*, L., der 40. Zahn; bei den Flußdelphinen, namentlich bei *Pontoporia (Stenodelphis) Blainvillii*, Gray entfallen von den 60 Zähnen kaum 6—7 auf den hinter der Symphyse befindlichen Ast; bei *Platanista gangetica*, Lebeck sehen wir die gesamten 30 Zähne auf den vollständig verwachsenen Ast beschränkt; von den dreissig Zähnen der *Inia geoffroyensis*, Blainv. entfallen unter den erwähnten Flußdelphinen noch die meisten — etwa 10 — auf die Partie hinter der Symphyse.

In dem Unterkiefer unserer Art befinden sich — bei annähernd ebensovielen Zähnen (60), wie bei den gewöhnlichen Delphinen und Pontoporien — hinter der Symphyse 20, auf den verwachsenen Ästen je 40 Zähne, so daß also die vorliegende



Art in dieser Hinsicht eine Mittelstellung zwischen dem gewöhnlichen *Delphin* und der *Pontoporie* einnimmt.

Der Rest des Zungenbeines ist bei unserer Art ebenfalls vorhanden und zwar in der Form eines 70 mm langen, breiten, flachen Knochenstückes, welches auf Taf. V unter dem Schädel in horizontaler Lage sichtbar ist und vorn in einem ab- und rückwärts gerichteten gabelartigen Fragment, unmittelbar ober dem Abdruck von *Pecten elegans* endigt. Nach dem Stylohyalrest geurteilt, hat unsere Art, als ein ausgewachsenes und vielleicht schon altes Exemplar, einen sehr großen und ankylosierten Zungenbeinapparat besessen, den ich in Fig. 10 zu rekonstruieren versuchte.

III.

DIE SYSTEMATISCHE STELLUNG VON HETERODELPHIS LEIODONTUS, nova forma.

Brandt* charakterisiert die Gattung *Heterodelphis* folgendermaßen:

«Die Symphyse des Unterkiefers im Verhältniss kurz. Die Zähne mit einer conischen, zugespitzten, am Grunde nicht angeschwollenen, ziemlich dünnen Krone versehen. Die Halswirbel frei. Die Lendenwirbel mit einem ziemlich kurzen Körper und mässig langen, am Ende verbreiterten Querfortsätzen.

Die Gattung *Heterodelphis* darf wohl gewissermaßen als Mittelstufe zwischen den eigentlichen *Delphinen* und den *Champsodelphen* angesehen werden, eine Mittelstufe, die gegenwärtig wenigstens unter den lebenden *Delphinoiden* meines Wissens noch nicht nachgewiesen wurde.»

Die Delphinart von Szentmargit reihte ich in diesen Genus ein, weil unter sämtlichen lebenden und ausgestorbenen Gattungen bloß *Heterodelphis* allein es ist, der nebst freien Halswirbeln delphinartige, glatte Zähne besitzt. Den Speziesnamen wählte ich gerade auf Grund der glatten Zähne, so daß gleich der Name unserer neuen Art zum Ausdruck bringt,** daß es eine mit glatten Zähnen versehene und vom Delphin doch abweichende Spezies ist.

Die charakteristischen Eigenschaften von *Heterodelphis leiodontus* sind die folgenden: Die sieben Halswirbel vollkommen frei; an den zehn Brust- sowie an den Lendenwirbeln fallen die langen Wirbelkörper und die schaufelartig verbreiterten Fortsätze auf. Der Zuschnitt der Brustflosse verweist auf den gewöhnlichen *Delphin.* Der Schädelbau erinnert an die *Platanistiden:* hoher, gedrungener Hirnschädel und zu einem Schnabel verlängerte Schnauze. Die Unterkieferäste berühren sich unter einem mäßig spitzen Winkel in der mittleren Partie, die Länge der Symphyse übertrifft

* J. F. Brandt: Fossile Cetaceen, p. 248.

** λειός = glatt, ὀδοῦς = Zahn, ἕτερος = verschieden, abweichend.

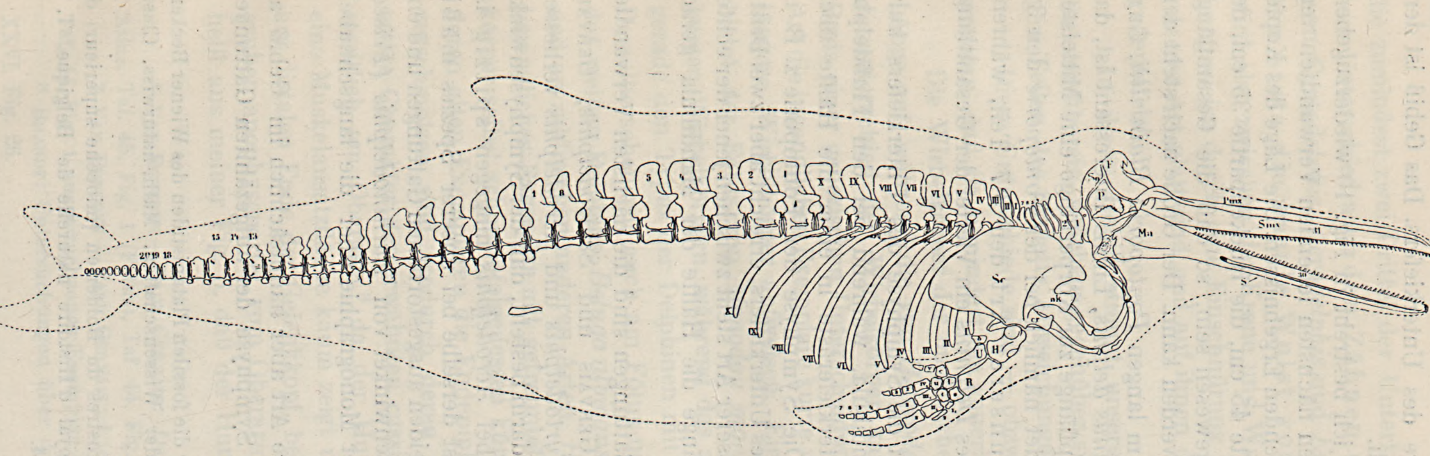


Fig. 10. Rekonstruiertes Bild von *Heterodelphis leiodontus* n. f., neunmal verkleinert. Gez. v. A. LIFFA, kgl. ungar. Geolog.

Erklärung: Die mit Zahlen und Buchstaben bezeichneten Teile sind erhalten, die übrigen wurden nach der Phantasie ergänzt. Die Bedeutung der Schädelbezeichnungen ist: *So* Occipitale, *P* Scheitelbein, *F* Stirnbein, *N* Nasenbein, *Smx* Oberkiefer, *Pmx* Prämaxille, *Ma* Unterkiefer, *S* Symphyse, *31* die von hinten gezählten Zähne des Oberkiefers, *30* die Zähne des Unterkiefers. Die Schnabelpartie vor diesen Zahlen ist nach der Phantasie ergänzt. Die zwischen dem Schädel und Schulterblatt herabhängenden, gabelförmigen Zungenbeine sind ebenfalls nach der Phantasie gezeichnet. Auf der Wirbelsäule sind 1—7 Halswirbel, I—X Brustwirbel und Rippen, 1—5 Lendenwirbel. Sämtliche nach dem Exemplar von Szentmargit gegezeichnet. Der letzte, 8-te Lenden- und 1-te Schwanzwirbel nach den Fragmenten des von Borbolya stammenden Exemplars ergänzt und nach denselben auch die Schwanzwirbel 13, 14, 15 und 18, 19, 20 rekonstruiert. Auf dem Schultergürtel und der vorderen Extremität: *Sc* Schulterblatt mit *ak* dem Akromion und *co* Coracoid. *H* Oberarmknochen, *R* Radius, *U* Ulna. Die Knochen der Handwurzel: *l* Lunar, *s* Scaphoid, *c* Cuneiform, *t* Trapezoid, *u* Unciform; I—V, 1—7 Mittelhand- und Fingerknöchel.

etwas die Hälfte der Gesamtlänge des Unterkiefers. Das Gebiß ist dem der gewöhnlichen Delphine ähnlich.

Die Gestalt unserer Art war ich bestrebt in Fig. 10 wiederzugeben. Diese rekonstruierte Form mit ihren nächsten lebenden Verwandten vergleichend, gelangen wir zu den folgenden Ergebnissen. Die Läge des Kopfes von *Heterodelphis leiodontus* dürfte 45 cm, die Rückenpartie 35 cm, der Lenden- und Schwanzteil 90 cm gewesen sein, so daß die Gesamtlänge des Tieres auf 1·70 cm geschätzt werden kann. Der Größe nach steht derselbe somit zwischen der 1—1·20 m langen *Pontoporia Blainvillii*, Gray und dem 1·80—2 m langen *Delphinus delphis*, Linné. Interessant ist, daß er auch in dem Verhältnis der Kopflänge zur Körperlänge eine Mittelstellung einnimmt. Die Kopflänge bildet nämlich bei der *Pontoporie* den 3·3 Teil der ganzen Körperlänge, bei unserer Art den 3·7 Teil, während der verhältnismäßig kleine Kopf des *Delphins* ein Viertel der Gesamtlänge ausmacht.

Bei den echten Delphinen ist die Symphyse des Unterkiefers kurz, nie länger als ein Drittel der Mandibula, während bei den Flußdelphinen — *Platanistiden* — die Unterkieferäste in einer die Hälfte übertreffenden Linie vereinigt sind. Die Symphyse der Pontoporie z. B. ist bedeutend länger, als die Hälfte des Unterkiefers, erreicht aber zwei Drittel desselben nicht. Die Symphyse unserer Art steht zwischen jener der echten und der Flußdelphine, da ihre Länge die Hälfte der Mandibula gerade nur um etwas übertrifft.

Unter den ausgestorbenen Gattungen sind die nächsten Verwandten unserer Art: *Champsodelphis*, Gervais und *Schizodelphis*, Gervais, welche Abel * neuerdings auf *Cyrtodelphis* und *Acrodelphis* verbessert hat und deren Hauptunterschied darin besteht, daß der Symphysenwinkel bei *Cyrtodelphis* abgerundet, bei *Acrodelphis* hingegen spitzig ist. Wie wir vorher gesehen haben, ist derselbe bei unserer Spezies mäßig spitz, steht also zwischen den beiden ausgestorbenen Gattungen und entspricht am meisten dem Symphysenwinkel von *Eurhinodelphis (Priscodelphinus)*, wie ihn Abel in seiner Monographie über die langschnabeligen Delphine ** abgebildet hat.

Von all diesen weicht unsere Art aber hauptsächlich im Gebiß ab. Abgesehen von der sehr langen Symphyse der aufgezählten Gattungen,

* O. Abel: Untersuchungen über die fossilen Platanistiden des Wiener Beckens. (Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften. Math.-naturwiss. Classe, Bd. 68, p. 849—850. Wien 1900.)

** O. Abel: Les dauphins longirostres du Boldérien (miocène superieur) des environs d'Anvers. Mém. du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique. T. II, Année 1902. Bruxelles. Pl. XVII, Fig. 4.

die zumindest zwei Drittel der Unterkieferlänge ausmacht, ist außer diesem Unterschied auf den Zähnen der sämtlichen, den Gattungen *Cyrtodelphis*, *Acrodelphis* und *Eurhinodelphis* angehörigen Arten stets die basale Wulst vorhanden; die Glätte des Zahnes wird also zwischen der Krone und Wurzel durch eine dicke Wulst, beziehungsweise durch eine Einschnürung unterbrochen, während die Zähne unserer Art glatt sind und auf ihnen die Wulst und Furche eben nur angedeutet ist.

In ihrem Gebiß stimmt unsere Art mit *Heterodelphis Klinderi*, Brandt überein, welchem gegenüber sie jedoch in den Wirbeln und sonstigen Teilen des Skeletts Abweichungen zeigt.

Diese Unterschiede sind — obzwar augenfällig — doch nicht danach angetan, daß sie zumindest die generische Identität zulassen würden.

Die Wirbelkörper der ungarischen Art fallen durch ihre beträchtliche Länge auf, während die von *Heterodelphis Klinderi* kurz sind. Der Längenunterschied der Wirbelkörper kann, meiner Ansicht nach, kaum als Basis einer generischen Unterscheidung dienen, da bei ein und derselben Art die jugendlichen Exemplare kurze und gedrungene, die alten Individuen längere Wirbelkörper aufweisen. Ein charakteristisches Beispiel hiefür bietet der Fötus von *Monodon monoceros*, Lin.[1] mit seinen auffallend kurzen Wirbelkörpern, während das ausgewachsene Exemplar dieser Art gerade den Typus der Delphinen mit langen Wirbelkörpern repräsentiert. Dasselbe sehen wir auch am Fötus und am ausgewachsenen Individuum des weißen Delphins, *Beluga albicans* oder *Delphinapterus leucas*, Pall.,[2] und an zahlreichen anderen Arten. *Heterodelphis Klinderi* war ein sehr jugendliches Exemplar mit getrennten Epiphysen und sind seine Wirbelkörper selbst schon infolgedessen kürzer, als die der ungarischen Art, bei deren alten Exemplaren die Endepiphysen mit den Wirbeln vollständig verschmolzen sind, wodurch deren Länge zugenommen hat. Der fötusartige Charakter des erwähnten russischen *Heterodelphis* verrät sich namentlich am Oberarm,[3] da der Humerus nahezu vollkommen glatt ist, eine Muskelansatzfläche kaum zeigt und sowohl am proximalen, als auch am distalen Ende der Gelenkkopf, beziehungsweise die Partie der Gelenkgruben apophysenartig vom Oberarm getrennt sind. Dem gegenüber erhellt aus meiner Fig. 5, daß der Humerus der ungarischen Art mit seiner

[1] Van Beneden — Paul Gervais: Ostéographie des Cétacés. Paris 1868—1879, Atlas, Taf. 45, Fig. 1 (Fötus), Taf. 44, Fig. 6 (ausgewachsenes Exemplar).

[2] Van Beneden — Paul Gervais: l. c. Taf. 42, Fig. 2 Fötus mit kurzen, — und Taf. 44, Fig. 1 ausgewachsenes Exemplar mit auffallend langen Wirbelkörpern.

[3] Brandt: Untersuchungen über die fossilen und subfossilen Cetaceen, Taf. XXVI, Fig. 26.

starken Muskelansatzfläche, seinen Höckern und vollständig ankylosierten Apophysen einem alten Individuum angehört. Diese Verhältnisse vor Augen haltend, können die verschiedenen Knochen, welche unter dem Namen *? Champsodelphis Fuchsii*, BRDT.[1] vereinigt wurden, die mit der ungarischen Art in vielem übereinstimmen und so wie diese, ebenfalls Reste von alten Formen sind, gleichfalls in die Gattung *Heterodelphis* einbezogen werden. Von dem Schädel des erwähnten *Ch. Fuchsii*, beziehungsweise des mit demselben vereinigten NORDMANNschen *Delphinus fossilis bessarabicus* ist kein einziges Stück erhalten und wurde derselbe von BRANDT bedingungsweise in die Gattung *Champsodelphis* und nach ihm von ABEL in das Genus *Acrodelphis* gestellt. Schon BRANDT selbst hat darauf hingewiesen,[2] daß *Ch. (?) Fuchsii*, *Ch. Karreri* und *Ch. dubius* auch zu *Heterodelphis* gehören können, und später bemerken VAN BENEDEN — GERVAIS auf der 497. Seite ihrer Osteologie: «Die Zähne von *Heterodelphis Klinderi*, BRANDT sind klein, worin der charakteristische Unterschied gegenüber dem *Champsodelphis* besteht. Diese Art wird mit *Champsodelphis (?) bessarabicus* verglichen werden müssen, wenn derselbe besser bekannt sein wird.»

Die Einreihung all dieser Arten in eine Gattung wird namentlich durch ihre Lendenwirbel unterstützt, von welchen jede Art mehrere Stücke aufweist und für welche der breite, schaufelförmige und vorwärts geneigte Querfortsatz charakteristisch ist; ferner spricht dafür auch der übereinstimmende Zuschnitt der *Bulla tympani*.

Zur Gattung *Heterodelphis* kann weiters auf Grund seiner kleinen, glatten Zähne auch *Schizodelphis compressus*, PORTIS[3] gezählt werden, von welchem leider nur sehr zusammengedrückte Wirbel, Rippenstücke und fünf kleine Zähne erhalten sind. Über diese Art schreibt ABEL folgendes:[4]

«Reste eines delphinartigen Thieres (aus dem Obermiocän?) von Barbarasco bei Neive in der Provinz Cuneo, Oberitalien, hat PORTIS

[1] BRANDT, l. c. p. 269—276, Taf. XXIX.

[2] BRANDT: Fossile Cetaceen, p. 269—281 und
Blicke auf die Verbreitung der in Europa bisher entdeckten Zahnwale der Tertiärzeit. (Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. 67, I, 1873, p. 121.)

[3] Dottore ALESSANDRO PORTIS: Catalogo descrittivo dei Talassoterii rinvenuti nei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria (Estr. dalle Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino. Serie II, Tom. XXXVII, p. 93, No 50, Taf. VIII, Fig. 100—102). Il delfino fossile di Barbaresco.

[4] OTHENIO ABEL: Untersuchungen über die fossilen Platanistiden des Wiener Beckens. (Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften. Math.-naturw. Classe, Bd. 68, Wien 1900, p. 847.

(A. Portis, Mem. R. Accad. d. sci. di Torino, ser. II, t. XXXVII, 1885, p. 337, tab. VIII, fig. 100—102.) als *Schizodelphis compressus* beschrieben. Abgesehen von einigen Wirbelresten lagen einige isolirte Zähne zur Untersuchung vor. Ich kann mich nicht der Ansicht Portis' bezüglich der generischen Bestimmung anschließen. Die Taf. VIII, Fig. 102 abgebildeten Zähne sind kleiner, schlanker und spitzer als jene Zähne, die bisher zur Gattung *Schizodelphis* gestellt wurden. Der längste Zahn (sammt Wurzel) ist 13 mm, der kleinste 6 mm lang. Vielleicht gehören die Zähne der Gattung *Heterodelphis Brandt* (Cetaceen S. 248, Taf. XXV—XXVI) an. Jedenfalls glaube ich sie vorläufig aus der Reihe der Schizodelphen ausscheiden zu sollen.»

Obzwar diese Zähne bedeutend gedrungener und breiter sind, als die von *Heterodelphis Klinderi* sowohl, wie auch von *Heterodelphis leiodontus*, so paßt diese Portissche Form doch unter den bisher bekannten Gattungen tatsächlich am besten in das Genus *Heterodelphis*.

In das Genus *Heterodelphis* (Brandt 1873) können demnach folgende Arten gestellt werden:

1. *Heterodelphis Klinderi*, Brandt (Foss. Cet. p. 249—253, Taf. XXV—XXVI). Die Reste desselben wurden in Rußland bei der Bugregulierung 1865 von Generalstabshauptmann Klinder aus Nikolajew in einem weißen, kreideartigen Kalk gefunden, der als älterer südrussischer Steppenkalk zur sarmatischen Stufe gehört. Die Größe des Skeletts kommt der des braunen Delphins, *Phocaena communis*, Cuv. gleich und befindet sich dasselbe im Mus. der kais. Akademie zu St. Petersburg.

2. *Delphinus fossilis bessarabicus*, Nordmann (1860, Pal. Südrußlands, p. 351, Taf. XXVII, Fig. 9—11 und Brandt, Foss. Cet. p. 269). Aus den sarmatischen Schichten von Kissinew, in Rußland. Im Museum der Universität Helsingfors.

2 *a)* *? Champsodelphis Fuchsii*, Brandt (Foss. Cet. p. 269, Taf. XXIX). Brandt hat diese Art mit der vorhergehenden vereinigt. Dieselbe wurde 1859 in einem Ziegelschlag bei Nußdorf, Österreich, im sarmatischen Cerithiensand gefunden. Ihre Größe stimmt mit der von *Delphinus delphis*. Das Originalskelett im k. k. Naturhistorischen Hofmuseum, Wien.

3. *? Champsodelphis Karreri*, Brandt (1873, Foss. Cet. p. 277, Taf. XXX); ein etwas größeres Tier, als das vorhergehende, ebenfalls aus den sarmatischen Schichten von Nußdorf. Das Original im k. k. Naturhistorischen Hofmuseum, Wien. — Zu dieser Art zählt Toula (Ein neuer Fund von sarmatischen Delphinresten; Neues Jahrbuch f. Min., Geol. und Pal. 1898, Bd I, p. 64—66) auch die in Wien bei der Kaiser Josefsbrücke gefundenen sarmatischen Delphinwirbel.

4. *? Champsodelphis dubius ?* Brandt (Foss. Cet. p. 280, Taf. XXX,

Fig. 14—16) gleichfalls aus Nußdorf, Österreich. Die Originalwirbel im Naturhistorischen Hofmuseum, Wien.

5. *Schizodelphis compressus,* PORTIS (1885, Catalogo descr. d. Talassoterii, p. 93, Taf. VIII, Fig. 100—102). Gelangte 1864 aus den obermiocenen Schichten von Barbaresco, Italien, zutage. Es ist dies die kleinste unter den aufgezählten Arten. Das Original im Museo di Storia Naturale zu Torino.

6. *Heterodelphis leiodontus,* nova forma 1905. Aus den miocenen Schichten von Szentmargit und Borbolya, Komitat Sopron, Ungarn. Die Originale im Museum der kgl. ungar. Geologischen Anstalt, Budapest.

Von den aufgezählten Arten ist die Zugehörigkeit zu den Heterodelphen nur bei der ersten und letzten unzweifelhaft; die generische Stellung der übrigen ist bislang unsicher, da von denselben keine Schädel- und Unterkieferstücke erhalten sind.

Betrachten wir nunmehr die Stellung, welche das Genus *Heterodelphis* unter einigen verwandten Formen einnimmt, namentlich mit Rücksicht auf die Halswirbel, die Symphyse des Unterkiefers und das Gebiß, so erhalten wir das folgende Bild:

Ordnung: **Cetacea.**
Unterordnung: **Odontoceti.**
Familie: ***Platanistidae,*** FLOWER (***Eurhinodelphidae,*** ABEL, 1901, ***Argyrocetinae,*** LYDEKKER, 1903 etc. etc.)
Freie Halswirbel, sehr langer Schnabel und Symphyse.
Gattung: *Eurhinodelphis,* DU BUS, 1867, polyodont homodont. Fossil.
« *Cyrtodelphis,* ABEL, 1899 } polyodont pseudo-
« *Acrodelphis,* ABEL, 1899 } heterodont — — — Fossil.
« *Pontoporia,* GRAY, polyodont homodont Lebend.
« *Heterodelphis,* BRANDT, 1873, polyodont homodont (und kürzere Symphyse) — — — — — — Fossil.
Familie: ***Delphinidae,*** FLOWER.
Gattung: *Delphinus,* LINNÉ. Verschmolzene Halswirbel und sehr kurze Symphyse, polyodont homodont } Lebend u. fossil.

In dieser Gruppierung nimmt von oben nach unten der Schnabel allmählich an Länge ab und auch die Symphyse wird fortwährend kürzer. Während die Symphyse von *Eurhinodelphis* $^2/_3$ der Unterkieferlänge weit überschreitet, erreicht sie bei der *Pontoporie* nicht mehr $^2/_3$, bei *Heterodelphis* kommt sie etwa der Hälfte gleich und bei *Delphinus* erreicht sie nicht einmal $^1/_3$ der Unterkieferlänge.

INHALT.



POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI

TAFEL V.

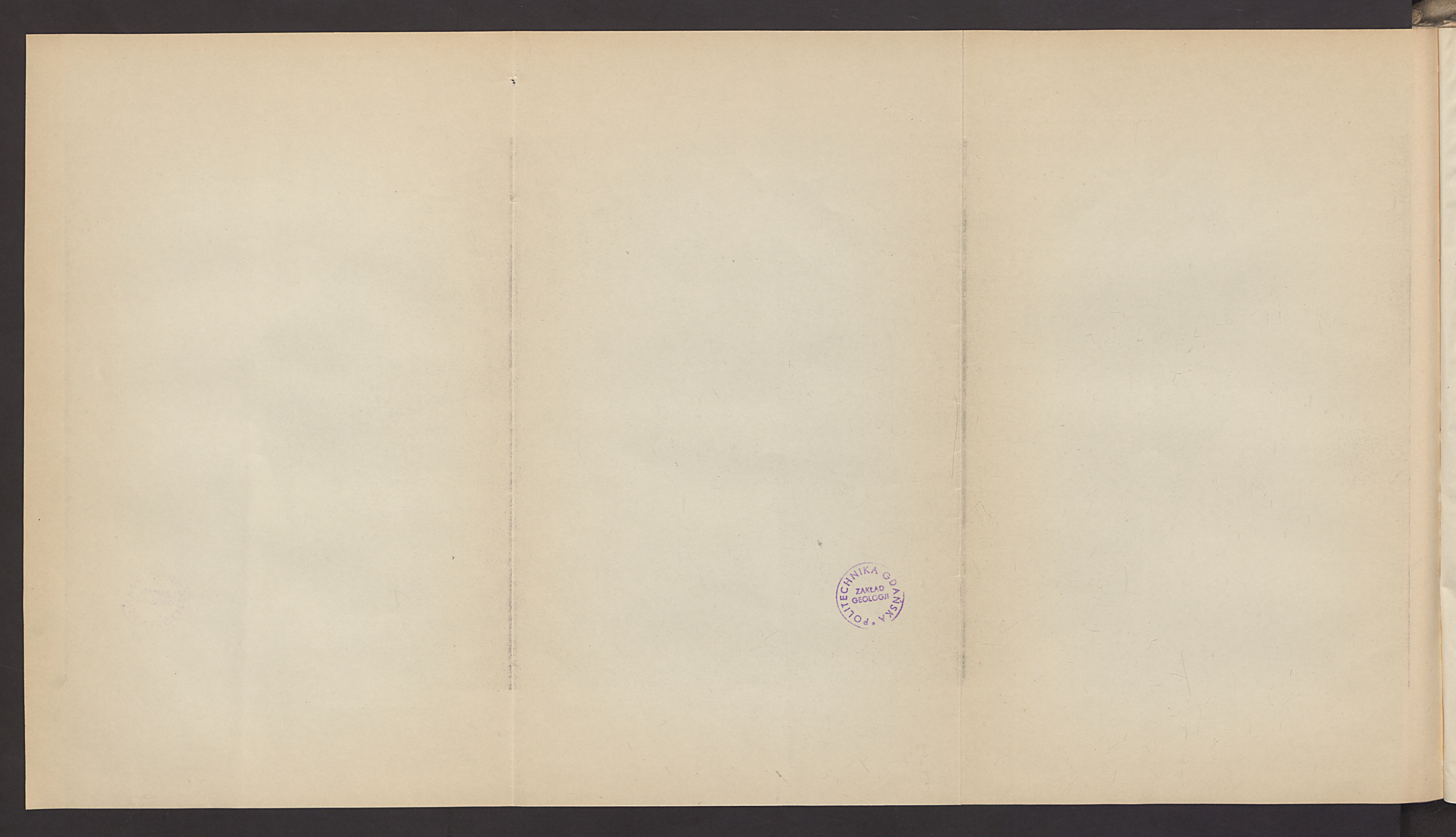
Heterodelphis leiodontus, nova forma in Leitakalk eingeschlossen (Platte 1), von Szentmargit, Comitat Sopron in Ungarn. Etwas größer, als die Hälfte der natürlichen Größe; Originallänge der Kalkplatte 60 cm., Länge der Photographie 34 cm.

Das Original im Museum der kgl. ungar. Geologischen Anstalt in Budapest.



Dr. K. Papp, Ur-Delphin aus dem Leythakalk.

Lichtdruck v. K Divald Budapest.



POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

TAFEL VI.

Heterodelphis leiodontus, nova forma in Leitakalk eingeschlossen (Platte 2), von Szentmargit, Comitat Sopron in Ungarn. Spiegelbild der Tafel V. Etwas kleiner, als die Hälfte der natürlichen Größe. Originallänge der Kalkplatte 90 cm, Länge der Photographie 43 cm.

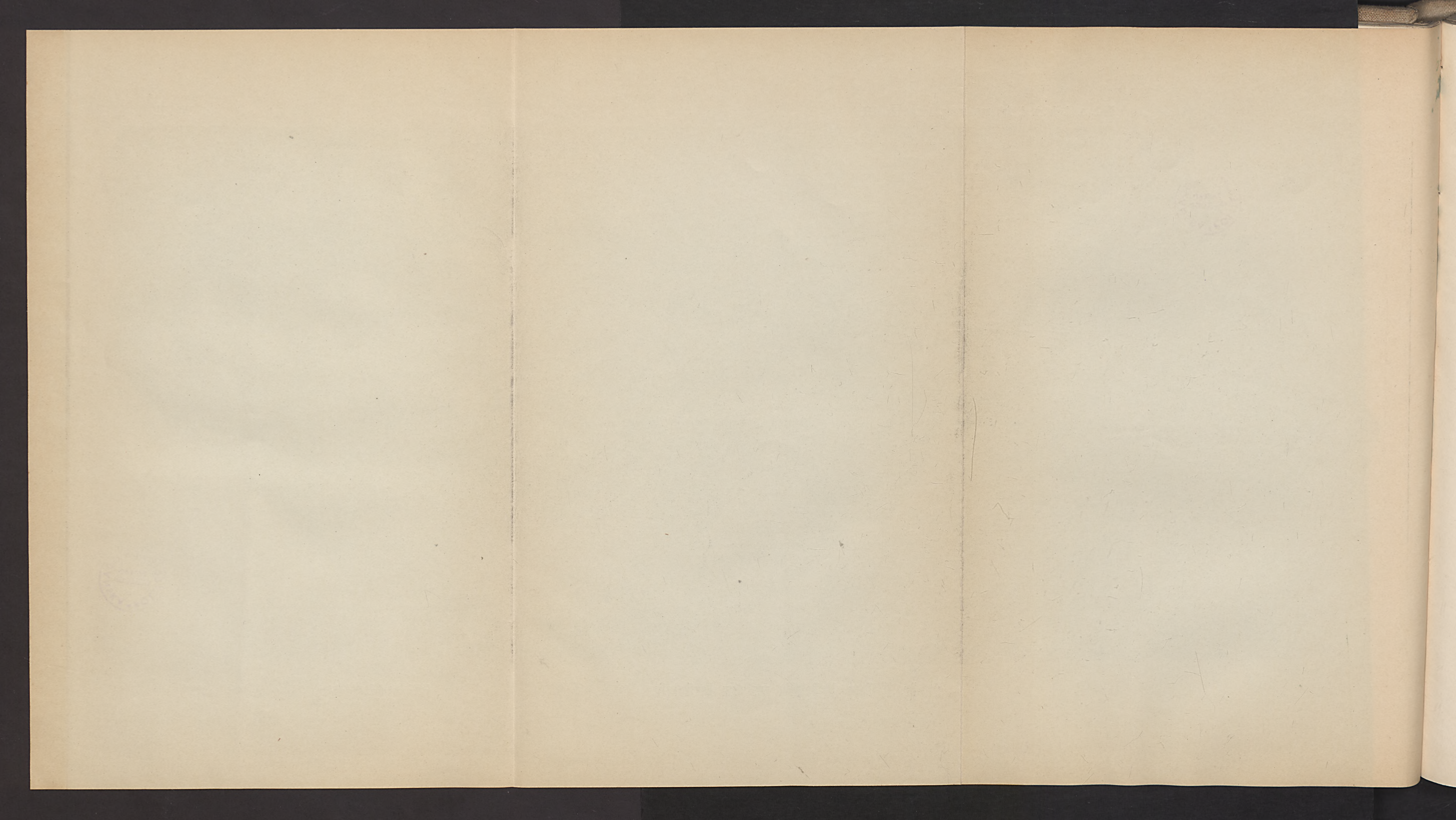
Das Original im Museum der kgl. ungar. Geologischen Anstalt in Budapest.



Dr. K. Papp, Ur-Delphin aus dem Leythakalk.

Lichtdruck v. K Divald Budapest.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII





3.

DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DES VASHEGY, DES HRADEK UND DER UMGEBUNG DIESER (COMITAT GÖMÖR).

VON

Dr. HUGO BÖCKH.

(MIT TAFEL VII—XIV.)



Juni 1905.

Die Spateisenstein- und Kieslagerstätten des Szepes-Gömörer Erzgebirges sind an einen aus metamorphen Gesteinen bestehenden Gesteinskomplex gebunden, welchen UHLIG *«Erzführende Serie»* nannte.[1] Diese Serie besteht aus Gesteinen sehr verschiedenen Ursprungs und über ihren detaillierten Aufbau besitzen wir nur sehr wenig positive Daten.

Schon die älteren Autoren weisen auf den Umstand hin, daß die in der erzführenden Serie vorkommenden grünen Schiefer mit Eruptivgesteinen in Zusammenhang stehen und vom Dobsinaer Quarzdiorit, welchen auch schon POSEWITZ[2] und S. ROTH[3] beschrieben, wies vor kurzem W. VOIT nach,[4] daß derselbe in Folge dynamischer Einwirkungen in grüne Schiefer übergeht.

Im Sommer des Jahres 1902 konstatierte Dr. FRANZ SCHAFARZIK[5] das Vorkommen von Porphyroiden innerhalb der erzführenden Serie und beim gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse wissen wir, daß dieser Gesteinskomplex zum Teil aus Eruptivgesteinen und deren Derivaten, zum Teil aus metamorphen Sedimenten besteht.

Im Sommer des Jahres 1904 hatte ich, einer Aufforderung der Rimamurány-Salgó-Tarjáner Eisenwerks-Aktiengesellschaft folgend, Gelegenheit, jenen Teil der erzführenden Serie, der die Eisenerzvorkommnisse von Vashegy und Rákos enthält, einem genaueren Studium zu unterwerfen.

[1] UHLIG V.: Bau und Bild der Karpathen. Wien, 1903. pag. 665.

[2] POSEWITZ T.: Bemerkungen über den Grünstein von Dobschau. (Verh. der k. k. Geol. Reichsanstalt, Jg. 1879., S. 79.)

[3] ROTH S.: Variet. d. Dobschauer Grünsteins. (Verh. d. Geol. Reichsanst. Jg. 1879., S. 223.)

— Eine eigenthümliche Varietät des Dobschauer Grünsteins. (Földt. Értesitő, I. S. 56.)

NAGY L.: Daten über den Diorit von Dobschau. (Földt. Közl. 1879. S. 403.)

[4] VOIT W.: Geognostische Schilderung der Lagerstätten-Verhält. v. Dobschau. (Jahrb. d. k. k. geol. R. anstalt, 1900. L. Bd. S. 708.)

[5] SCHAFARZIK F.: Vorläufige Mitteilung über das Auftreten von Quarzporphyren und Porphyroiden in den Komitaten Gömör und Szepes (Zips). (Földt. Közl. 1902. S. 326.)

— Adatok a szepes-gömöri érczhegység pontosabb geológiai ismeretéhez. (Math. és Termtud. Ért. Budapest, 1904. S. 414.)

Außerdem besuchte ich auch die in der Gemarkung von Csetnek und Ochtina befindlichen Eisenerzgruben des Hradek und ich möchte hier über die gemachten Erfahrungen berichten.

Der Vashegy (Zelesnik = Eiserner Berg) gehört der Berggruppe von Ratkó an, welche ihrerseits die südwestlichste Gruppe des Szepes-Gömörer Erzgebirges bildet, während der Hradek zur Gruppe von Rőcze gehört.

Der Hradek bekam seinen Namen, nach BARTHOLOMAEIDES, von der kleineren Burg Ilsva, die an seinem Fuße stand.[1]

Am Aufbaue des Vashegy und des Hradek nehmen analoge Gesteine Teil, während jedoch am Vashegy und in seiner Umgebung im allgemeinen die vollständige Gesteinsreihe zu beobachten ist, hat dieselbe am Hradek und in seiner Nähe beträchtliche Störungen erfahren.

Am besten können wir mit den am Aufbau dieser Gebiete beteiligten Gesteinen auf Grund eines in nord-südlicher Richtung gelegten Haupt-Profiles bekannt werden. (Vergl. auch die geol. Karte des Vashegy.)

Wie aus diesem Profile ersichtlich, nehmen am Aufbau dieses Gebietes von Nord gegen Süd fortschreitend folgende Gesteine Teil:

1. Granit.
2. Altpaläozoische, metamorphe, glimmerige Gesteine.

[1] An beiden Orten geht uralter Bergbau um, dessen Spuren wir Schritt für Schritt auffinden.

Da die Geschichte dieses Bergbaues in der demnächst erscheinenden Monographie des Gömörer Bergbaues ausfürlich behandelt wird, kann ich hier von der Besprechung derselben, als nicht strenge zur Sache gehörend, absehen und ich beschränke mich nur auf die Anführung dessen, daß der Abbau der vashegyer und rákoser Eisenerzlagerstätten gegenwärtig durch die Rimamurány-Salgó-Tarjáner Eisenwerks-Aktiengesellschaft, durch das kgl. ung. Ärar, durch den Fürsten von Coburg-Gotha und durch die HEINZELMANN'schen Eisenwerke betrieben wird, während der Bergbau des Hradek sich im Besitze der Concordia befindet.

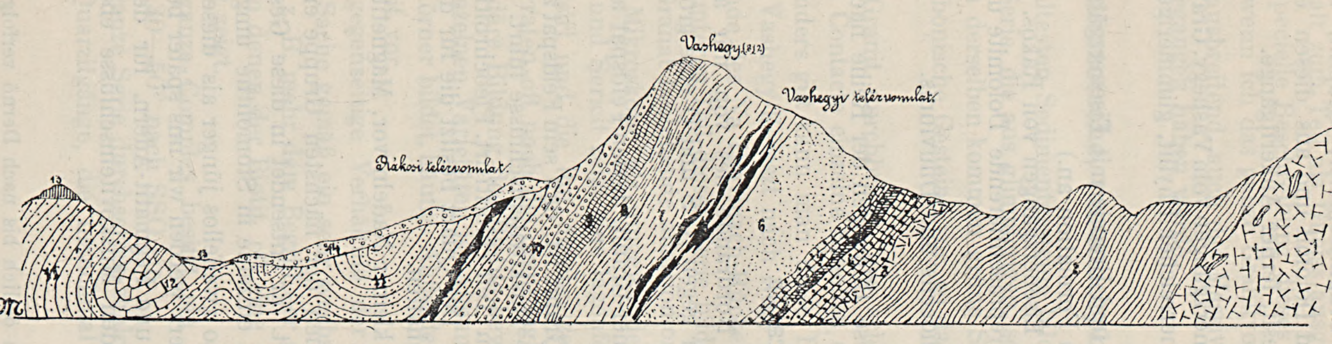
Die Rimamurány-Salgó-Tarjáner Eisenwerks-Aktiengesellschaft wurde im Jahre 1881 durch die Vereinigung des Rimamuránythaler Eisenwerksvereines und der Salgó-Tarjáner Eisenraffinerie-Aktiengesellschaft gegründet. Der Rimamuránythaler Verein wieder kam im Jahre 1852 durch die Vereinigung der Murányer Union, der Rimaer Coalition und des gömörer Eisenbauenden Vereins zu Stande.

Die Murányer Union enstand im Jahre 1808 durch die Vereinigung kleinerer Eisen- und Hammerwerks-Besitzer. Die Rimaer Coalition enstand im Jahre 1811, während der Gömörer Eisenbauende Verein 1875 zu Ózd gegründet wurde.

Vergl. VOLNY J.: Gömörmegye bányaipara. «Gömör- és Kishont törvényesen egyesült vármegyék leirása» czimű műben. Pest 1867. S. 256—296.

LISZKAY G.: A gömöri Vashegy és bányászata a jelenben. (Bány. és Koh. Lapok, 1869. évf. S. 61, 65 und 73.)

Ferner die Broschüren der Rimamurány-Salgó-Tarjáner Eisenwerks-Aktiengesellschaft aus Anlass der Landesausstellungen im Jahre 1885 und 1896 zu Budapest.



Geologisches Profil des Vashegy und seiner Umgebung im Comitate Gömör.
Höhe 1 : 20.000. Länge 1 : 50.000.

1. Granit, 2. Altpaläozoische metamorphe Sedimente, 3. Diorit, Amphibolit- und Chloritschiefer, 4. Karbonischer Tonschiefer, Graphitschiefer, Graphit, Sandstein, 5. Bituminöser, dolomitischer Kalk und Dolomit mit aus ihnen enstandenem Marmor und Magnesit, 6. Porphyroid, 7. Graphitischer Schiefer mit den Eisenerzgängen vom Vashegy und graphitischer Quarzitschiefer, 8. Chloritischer, glimmerhältiger Phyllit, 9. Quarzsandstein, 10. Quarzitisches Conglomerat und Breccie, 11. Werfener Schiefer mit den Erzgängen von Rákos, 12. Dolomit und Kalk der mittleren und oberen Trias, 13. Andesittuf und Breccie, 14. Schutt und Gerölle des Pliocens und Diluviums. 15. Alluvium.

In das Profil ist der Diorit, der Amphibolit- und Chloritschiefer nur der Vollständigkeit wegen eingezeichnet.

3. Diorit sammt Amphibolit- und Chloritschiefern.

4. Karbonische Tonschiefer, Graphitschiefer, Graphit, Sandstein, bituminöser, dolomitischer Kalk und Dolomit und aus diesen entstandener kristallinischer Kalk und Magnesit, ferner Ankeritgänge.

5. Porphyroid.

6. Graphitschiefer mit den Eisenerzgängen vom Vashegy. Graphitischer Quarzitschiefer, Chloritischer, glimmerreicher Phyllit, glimmeriger phyllitartiger Quarzsandstein.

7. Quarzitisches Conglomerat und Breccie mit Eisenerzgängen.

(5—7 gehören der permischen Formation an.)

8. Werfener Schiefer mit den Eisenerzgängen von Rákos.

9. Mittlere und obere Trias repräsentierende Dolomite und Kalke.

10. Andesittuff und Breccie.

11. Schutt und Gerölle des Pliocens und Diluviums.

12. Alluvium.

Im Folgenden werden wir diese Bildungen der Reihe nach einzeln betrachten.[1]

Granit.

Der Granit kommt nur am Nordrande des von mir aufgenommenen Gebietes vor, erreicht aber gegen N, S und O eine größere Verbreitung.

Das Gestein ist ein Zweiglimmer-Granit. dessen Feldspat aus Orthoklas, Mikroklin und Albit besteht.

Sehr bezeichnend für diesen Granit ist, daß sein Feldspat zahlreiche, einander unter 60° durchkreuzende Muskoviteinschlüsse führt.

Der Biotit des Granits ist zum Teil chloritisirt. Pleochroitische Höfe und Zirkoneinschlüsse sind häufig. Der Quarz besitzt die für die Quarze der Granite bezeichnenden Eigenschaften.

Apatit kommt in der Form kleiner Nadeln vor. Magnetit ist kaum zu beobachten.

Am Contacte mit den Gesteinen der nächsten Gruppe enthält der Granit Andalusit, Zoizit und Granat. Er entsendet in diese Gesteine einzelne Apophysen und enthält auch einzelne in Stomolithe umgewandelte Einschlüsse dieser Gesteine, ist also zweifellos jünger als diese. Mit der detaillirten Bestimmung seines Alters werden wir uns später befassen.

Aplitische Randfacies, Aplit- und Pegmatit-Adern, für deren Feldspäte die sich unter 60° kreuzenden Muskoviteinschlüsse ebenfalls bezeichnend sind, fehlen nicht.

[1] Diese Gesteinsreihe konnte ich östlich bis nach Dernő verfolgen.

Der Granit ist an mehreren Orten kataklastisch und von schieferiger Struktur, weshalb er auf den geologischen Karten der Wiener geologischen Reichsanstalt zum Teil als Gneiss ausgeschieden wurde.

Die specielle Beschreibung dieses Granites gedenke ich erst dann zu geben, wenn ich das ganze Granitvorkommen, welches sich gegen N, O und W ausbreitend, auch das Massiv der Trsztje und des Kohut bildet, detaillirt begangen haben werde.

Altpaläozoische, metamorphe, glimmerige Gesteine.

Die ältesten Sedimentgesteine bildet eine ziemlich, etwa 1200 Meter mächtige Serie, die aus glimmerigen, sericitischen Gesteinen besteht. Im Hangenden derselben kommen grüne Schiefer, Diorit und diesen aufgelagerte karbonische Gesteine vor, so daß diese Serie älter als das Karbon ist.

Der Granit durchbricht, wie schon erwähnt, diese Gesteine und enthält am Contacte einzelne Schollen derselben.

Besonders gut kann man diese Durchbrüche und Einschlüsse am Wege von Vashegy-Kereszt nach Nagy-Rőcze, in den kleinen Steinbrüchen am Westende des Na Hlavinach-Rückens beobachten.

Den unteren Teil dieser Serie bilden aus Quarz, Biotit, Sericit, Feldspat und Granat bestehende allotriomorph-körnige Gesteine, welche sich unter dem Mikroskope als umgewandelte, sandige Sedimente erweisen. Der Biotit und Sericit zeigt eine lagenförmige Anordnung. Der Biotit ist oft chloritisirt und die ihn durchsetzenden Pigmentteile, sowie Quarzkörner, verraten oft noch die ursprüngliche Schichtung des Gesteins, was eine secundäre Bildung des Biotits beweist.

In einzelnen Varietäten ist Almandin, der bald wohlumgrenzte, bald regellose Körner bildet, häufig. Außerdem kommt Magnetit, Epidot, Zirkon und Graphit vor.

Das gegenseitige Verhältniß der angeführten Bestandteile ist der Natur der Sache gemäß ein sehr wechselndes. Im oberen Teile der Serie finden wir z. B. mehr dem Begriff der glimmerigen Phyllite entsprechende Gesteine, in denen der Biotit oft eine an die Fruchtschiefer erinnernde Anordnung zeigt.

Der ganze Complex besitzt ein WSW—ONO-liches Streichen und fällt unter 30—50° nach SSO ein.

Die ganze Serie durchsetzen zahlreiche, parallel dem Streichen verlaufende Quarzitgänge, die manchmal Chlorit, Titaneisen und Hämatit führen.

Diorit und aus diesem entstandene Amphibolit- und Chlorit-Schiefer.

Auf dem Wege von Szirk nach Ratkó folgen auf die Gesteine der eben besprochenen Serie grüne, aus Amphibol und Chlorit bestehende, manchmal auch Feldspat führende Gesteine, die sich bei näherer Untersuchung vollständig mit den durch VOIT[1] aus der Umgebung von Dobsina beschriebenen, gepreßten Dioriten übereinstimmend erweisen.

Unter dem Mikroskope besitzen jene Varietäten, wo der ursprüngliche Bestand des Gesteines noch nachweisbar ist, eine holokristallin-körnige Struktur und bestehen wesentlich aus grünem Amphibol und aus einem der Oligoklas-Labradoritreihe angehörenden Feldspate. Äußerst selten kommt auch Orthoklas vor.

Der Amphibol ist primär, und wenn frisch, schwach pleochroitisch $\mathfrak{c}=\mathfrak{b}$ bläulichgrün, $\mathfrak{a}$ farblos. Gewöhnlich bildet er blätterige Aggregate und ist chloritisirt. Von pleochroitischen Höfen umgebene Zirkonkriställchen sind ebenfalls zu beobachten.

Außer dem Chlorit bildete sich auch Epidot auf Kosten des Amphibols.

Der Feldspat ist stark zersetzt und nur in den seltensten Fällen bestimmbar. Als Zersetzungs-Product findet sich besonders Epidot.

Außer dem Epidot kommen auch Titanitkörner vor.

Von Carbonaten und Eisenerzen ist nichts zu beobachten und die Gesteine zeigen die Spuren intensiver dynamischer und thermaler Einwirkungen. Unter dem Einflusse dieser Einwirkungen entwickeln sich zwei extreme Umwandlungsprodukte. Das eine ist ein fast reiner Chloritschiefer mit etwas Magnetit; das andere ein Aktinolithschiefer mit etwas Chlorit und Epidot.

Ein verhältnißmäßig gut erhaltenes Exemplar war Herr Dr. KOLOMAN EMSZT so freundlich zu analisiren.

SiO^2	50·875
TiO^2	2·148
Al^2O^3	15·090
Fe^2O^3	11·210
FeO	0·652
MnO	Spuren
CaO	6·378
MgO	5·882
K^2O	0·359
Na^2O	4·031
PO^4	0·226
H^2O	0·465
Glühverlust	2·266
Zusammen	99·582

[1] VOIT W.: Geognostische Schilderung der Lagerstätten. Verh. v. Dobschau. (Jahrb. d. geol. Reichsanst. Bd. 50. 1900., S. 708.)

Diese Gesteine kommen auch nördlich des Hradek, westlich von Ochtina in der Form eines zusammenhängenden Zuges vor.

Die stratigraphische Lage unseres Diorits stimmt mit jener des Diorits von Dobsina überein. Dieser brach nach den Untersuchungen Voit's im älteren Paläozoicum hervor und wird von den Gesteinen des Karbons discordant überlagert.

Auf dem durch mich aufgenommenen Gebiete ist diese Discordanz nicht nachweisbar, da die Druckschieferung dem ganzen Schichtenkomplexe ein scheinbar einheitliches Verflächen verleiht.

Gesteine des Karbons.

Den soeben besprochenen Dioriten, und wo diese fehlen, den altpaläozoischen Gesteinen sind schwarze Tonschiefer und Graphitschiefer aufgelagert, welche Graphitflötzchen, grobe, quarzitische Sandsteine und in den hangenderen Teilen bituminöse Dolomite und Kalke eingelagert enthalten. Außerdem kommen, besonders gegen Ochtina und Csetnek zu, Ankeritgänge vor. Besonders interessant ist diese Schichtgruppe durch die im Zusammenhange mit den Dolomiten und Kalken auftretenden Magnesitvorkommnisse.

Die Magnesite sind in einzelnen, isolirten Partieen längs einer WSW—ONO streichenden Linie von Nyustya bis Kassa zu verfolgen.

Auf dem von mir begangenen Gebiete sind in der Umgebung von Rónapatak, Ploszkó, Szirk, Vashegy-Kereszt, Turcsok, Jolsva und Ochtina Magnesite zu beobachten.

Diese Magnesite stehen im engsten Zusammenhange einesteils mit den graphitischen Schiefern, anderenteils mit bituminösen Dolomiten und mehr-weniger kristallinischen Kalken. Ein vorzügliches Beispiel hiefür liefert jener Magnesit, Kalk- und Dolomit-Zug, der südöstlich von Turcsok beginnend, am NW-Hange des Stiri Hotari entlang, bis zum Marwanky-Steinbruch zu verfolgen ist.

Dieser Zug besteht, wie ich dies auch auf der Karte angedeutet habe, stellenweise aus Magnesit, stellenweise wieder aus bituminösem Dolomit, bituminösem und kristallinischem Kalk. Nordöstlich von der Gemeinde Turcsok befindet sich auf der nach Lubenyik führenden Straße ein kleiner Hügel, über welchen ein Weg auf den Stiri Hotari führt. Hier wurde Magnesit abgebaut. Im verlassenen Steinbruche kann man gut beobachten, daß auf den graphitischen Schiefer concordante, miteinander abwechselnde Lagen von graphitischem Schiefer, Magnesit, bituminösem Dolomit und dolomitischem Kalk folgen. In den hangenderen Teilen treten die Schiefereinlagerungen zurück und es folgt eine zusammenhän-

gende, aus bituminösem Dolomit, dolomitischem Kalk, kristallinischem Kalk und Magnesit bestehende Gesteinsserie, die im Streichen gegen NO zu in kristallinischen Kalk übergeht. Dieser kristalline Kalk ist dünnbankig und enthält auf den Schichtungsflächen zahlreiche Glimmerblätter. Einzelne Varietäten entsprechen sozusagen Kalkglimmerschiefern.

Vor dem Steinbruche Marwanky wird dieser Zug durch Graphitschiefer in zwei Teile geteilt.

Der nördliche besteht wieder aus Magnesit, der südliche aus kristallinem Kalke.

Das Vorkommen des Magnesits ist äußerst regellos. Bald besteht die ganze Masse aus Magnesit, bald nur einzelne Partieen des Gesteins, während das Material der übrigen Teile bituminöser Dolomit, dolomitischer oder kristallinischer Kalk bilden.

Zwischen diesen Gesteinen und dem Magnesite sind alle Übergänge vorhanden. Die bituminösen Bestandteile sind in Form von Graphit auch im Magnesit vorhanden, welcher außerdem Pyrit und stellenweise auch Siderit und Galenit enthält.

Der Ursprung des Magnesits ist auf thermale Wirkungen zurückzuführen, was sehr gut an einem in der Nähe des Ratkó-Szuhaer Magnesit-Vorkommens befindlichen Aufschlusse zu beobachten ist.

An der linken Seite des vom nördl. Fuße des Banjova Berges hinabführenden Tales befindet sich im bituminösen, dolomitischen Kalke ein Pyrit und Galenit führender schmaler Gang, an dessen beiden Seiten das stark umkristallisirte Gestein aus Magnesit und Dolomit besteht. Außerdem kommt auch Asbest vor.

Ich muß hier noch hervorheben, daß dieser Kalk-, Dolomit- und Magnesitzug bei Jolsva $ZnCO^3$ enthält.

Das ganze Vorkommen zeigt übrigens, abgesehen vom Alter, große Ähnlichkeit mit jenen Magnesitlagerstätten, welche sich in der, die centrale Zone der Ostalpen im Norden begleitenden, aus paläozoischen Kalken, Schiefern und Conglomeraten bestehenden, Grauwackenzone genannten Gesteinsreihe befinden und welche durch Spateisenstein- und Kies-Vorkommnisse begleitet werden. So fehlen zum Beispiel auch die in derselben vorkommenden Steatitschiefer nicht. Diese spielen auf dem von mir aufgenommenen Gebiete zwar nur eine sehr untergeordnete Rolle, kommen aber östlich und westlich davon stellenweise in abbauwürdiger Menge vor.

Der Magnesit ist nicht überall verwendbar, da er stellenweise sehr viel *Ca* oder *Fe* enthält.[1]

[1] WEISS N. Hungarian Magnesite Deposits. (The Iron Age. 1903. Januar-Nummer. S. 20.)

Im Folgenden teile ich einige Magnesit-Analysen mit, welche ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. BÉLA BARLAI, außerordentlichem Professor an der Hochschule für Berg- und Forstwesen, verdanke.

	Mnisány	Burda	Burda
SiO^2	0·74	0·04	0·08
Fe^2O^3	3·27	1·90	1·82
Al^2O^3	0·39	0·10	0·08
CaO	0·20	0·46	0·20
MgO	44·80	46·20	46·35
CO^2	50·10	51·26	51·35
	99·50	100·16	99·88

Daß der Kalk-, Dolomit- und Magnesitzug meistens nur in der Form einzelner Schollen zu Tage tritt, ist wohl aus der verschiedenen Härte des graphitischen Schiefers und dieser Gesteine zu erklären.

Härtere Gesteine, welche intensiven dynamischen Einwirkungen ausgesetzten, weicheren Gesteinen eingelagert sind, zeigen oft die Abgliederung in einzelne Schollen.

In den besprochenen Gesteinen konnte ich leider bis jetzt keine Fossilien auffinden. Trotzdem unterliegt ihr Alter keinem Zweifel. Dieser Gesteinszug läßt sich nämlich gegen NO bis Dobsina verfolgen, wo er carbonische Versteinerungen enthält.[1]

Dr. KARL PAPP und dr. ANDOR v. SEMSEY bestimmten unter durch Dr. GUSTAV MELCZER und ALEXANDER GESELL bei Dobsina gesammelten Fossilien *Productus punctatus*, MARTIN *var. elegans* M. COY und *Spirifer striatus* MARTIN als vorherrschende Formen. Demnach wären diese Schichten dem oberen Karbon zuzurechnen.[2]

Die Graphiteinlagerungen dieser Serie sind meistens sehr schmal und nicht von guter Qualität, was auch folgende, von Dr. KOLOMAN EMSZT stammende Analyse bestätigt:

[1] ANDRIAN F.: Vorlage der Aufnahmskarte f. 1867. Umgebungen von Dobschau und Csetnek. (Verh. d. geol. Reichsanst. Jg. 1868. S. 55.)

FOETTERLE F. Vorlage der geol. Aufnahmskarten des nördlichen Theiles des Gömörer Komitates zwischen Theissolz, Bries, Maluzsina, Teplicska, Telgárt und Jolsva in Ungarn. (Verh. d. k. k. geolog. Reichsanst. Jg. 1868. S. 145.)

VOIT W.: Geognostische Schilderung der Lagerstätten. Verhäl. v. Dobschau. (Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. L. 1900. S. 702—707.)

ILLÉS V.: Die erste in Ungarn gefundene Trilobite. (Földt. Közl. 1902. S. 408.)

[2] PAPP K. u. SEMSEY A.: Bemerkung im Berichte V. PAUERS von Kápolna über die im Jahre 1903 vollführte Aufnahme. (A m. k. földt. int. évi jelentése 1903-ról. 1904. S. 162—163. Bisher nur ungarisch.)

C	31·909
H	0·329
O	4·248
H^2O	0·688
Asche	62.826
Zusammen	100·000

Dieses von der Burda stammende Material ist also eigentlich graphitisierte Kohle.

Die bisher bergmännisch aufgeschlossenen Einlagerungen sind übrigens schon ihrer geringen Mächtigkeit wegen nicht abbauwürdig.

Das Vorkommen von kristallinischem Kalk, Graphit, Magnesit, Galenit, Pirit, Smithsonit sowie Ankerit weist auf intensive Umwandlungen hin, denen diese karbonischen Gesteine unterworfen waren.

Gepresster Quarzporphyr, Porphyroid.

Auf die Gesteine des oberen Karbons kommt ein ausgedehnter Zug umgewandelter Quarzporphyre, deren Abgrenzung von den übrigen Gesteinen oft sehr schwierig ist.[1]

Schon Dr. Schafarzik, der zuerst das Auftreten von Porphyroiden im Gebiete des Szepes-Gömörer Erzgebirges konstatierte, weist darauf hin,[2] daß diese dynamometamorphen Quarzporphyre alle Stadien der Umwandlung aufweisen. Stellenweise ist das Gestein noch gut zu erkennen, während es an anderen Orten in dünngeschichtete Sericitschiefer umgewandelt ist.

Im frischen Zustande ist der gepreßte Quarzporphyr weißlich oder grünlichweiß. Die Schieferungsflächen sind mit Sericit bedeckt und der Quarz bildet einzelne hervorragende Knoten.

Gewisse gepresste Quarzporphyre wieder sind von einzelnen glanzschieferartigen Varietäten der graphitischen Tonschiefer des Karbons makroskopisch kaum zu unterscheiden.

Zur dynamischen Umwandlung gesellen sich dann in der Nähe der Erzgänge intensive thermale Einwirkungen.

Sehr gut ist dies in einem Steinbruche am Wege von Vashegy nach Szirk zu beobachten.

[1] Uhlig V.: Bau und Bild der Karpaten, Wien, 1903, S. 666.

[2] Schafarzik F.: Vorläufige Mitteilung über das Auftreten von Quarzporphyren und Porphyroiden in den Komitaten Gömör und Szepes (Zips) in Nord-Ungarn. (Földt. Közl. 1902. S. 326.)

Schafarzik F.: Adatok a szepes-gömöri Erczhegység pontosabb geológiai ismeretéhez. (Math. és Termtud. Ért. 1904. S. 414.)

Hier folgt der Porphyroid über den Schiefern und Sandsteinen des Karbons. In den liegenderen Teilen ist das Gestein trotz seiner Schieferung gut zu erkennen. In den hangenderen Teilen hingegen ist es immer mehr umgewandelt. Calcit-Adern durchsetzen das Gestein und das Studium zusammenhängender Gesteinssuiten zeigt, daß eine Zersetzung und teilweise Auslaugung des Feldspates und Sericitmaterials erfolgt und an Stelle dieser Mineralien Calcit oder Ankerit sich gebildet haben, womit auch das Auftreten von Pyrit verbunden ist.

Unter dem Mikroskope sind die dynamischen Veränderungen sehr gut zu studieren. Die Quarzeinsprenglinge sind gestreckt und zeigen typische Kataklasstruktur. Drehende Druckwirkung rief in einzelnen Fällen eine an Zwillingslamellierung erinnernde Streifung hervor und die Abtrennung der einzelnen Quarzstücke erfolgte nach R und ∞ R.

Oft sind am Quarze auch noch die durch Resorption hervorgebrachten Einbuchtungen zu beobachten, während in anderen Fällen der Quarz zu flachen Lagen gedrückt ist.

Der Feldspat ist gewöhnlich äußerst zersetzt und es haben sich Calcit und Sericit auf seine Rechnung gebildet.

Er bildet nur selten Einsprenglinge und gehört teilweise zum Orthoklas, teilweise zufolge der senkrecht zu $\mathfrak{a}$ und $\mathfrak{c}$ beobachteten Auslöschung, der Albit-Oligoklas-Reihe an.

Als Einsprengling kommt auch Biotit vor. Der Biotit bildet in gefalteten Zügen angeordnete Lamellen. Bald ist er vollständig frisch, bald ganz in Chlorit umgewandelt. In den meisten Fällen kann nur Quarz und frischer oder chloritisierter Biotit als Einsprengling nachgewiesen werden, während das übrige Gestein aus einem allotriomorphen Gemenge von Quarz, Feldspat, Sericit und Calcit oder Ankerit besteht.

Dr. Schafarzik erwähnt parallel mit dem Biotite verwachsenen Chlorit.[1] Ich konnte dies nicht beobachten. Diese parallele Verwachsung wäre übrigens unter den gegebenen Verhältnissen auch nicht ganz verständlich.

Einzelne Varietäten enthalten außer den schon genannten Mineralien noch Epidot, Zoizit und Zirkon.

Amphibol kommt nur äußerst selten vor. Ein nie fehlender Bestandteil ist der Apatit in der Form von dünnen nadelförmigen Kristallen.

Ferner kommt Magnetit vor und zwar entweder in staubartiger, oder in leistenförmiger Ausbildung.

Ein interessanter, wenn auch seltener Bestandteil ist Turmalin, der oft senkrecht zur Schieferung des Porphyroides stehend, vom Material

[1] l. c. S. 419.

desselben durchsetzt wird. Ein Beweis, daß der Porphyroid nach der Entstehung seiner Schieferung pneumatolytischen Processen unterworfen war.

Die hangenderen Partieen des Porphyroids weisen, wie erwähnt, besonders intensive thermale Einwirkungen auf, die sich vor Allem in der Auslaugung des Feldspats und Sericits und in der Bildung von Karbonaten bemerkbar machen.

Diese Umwandlung kann so weit fortschreiten, daß sich im Porphyroide Calcit, Magnesit und Ankerit-Gänge und Partieen ausbilden.

Besonders intensiv ist diese Umwandlung in den hangendsten Partieen des Porphyroids, wo derselbe sich in unmittelbarer Nachbarschaft der Limonit- und Eisenspat-Vorkommnisse von Vashegy-Kereszt befindet. Das in den liegenderen Partieen der Vashegyer Lagerstätten vorkommende, «Rohwand» genannte ankeritische Gestein ist teilweise solch' veränderter Porphyroid.

Ein anderes Umwandlungsprodukt des gepressten Quarzporphyrs bildet Steatitschiefer.

Die Porphyroide befinden sich im Hangenden der Karbonserie, so daß sie also jünger wie diese sind. Dies beweist übrigens ein in der Nähe des Marwanky-Steinbruches befindlicher, stark chloritisierter Quarzporphyrgang, der hier den karbonischen kristallinen Kalk durchbricht.

Insoweit ich das in Frage stehende Gebiet untersucht habe, sind die Porphyroide aus massigem Quarzporphyr entstanden und fehlen Tuffe derselben vollständig.

Am N-Abhange des Stiri Hotari ist der Quarzporphyr stellenweise ganz frisch und von granitischer Struktur.

Im Hangenden der Porphyroide folgen dünnschieferige graphitische Quarzitschiefer, chloritische und glimmerige Phyllite, phyllitische Quarzitsandsteine und endlich ein Zug von Quarzitkonglomeraten und Breccien.

Hierauf folgen Gesteine der Trias, so daß ich diese ganze Gesteinsserie in die Permformation einzureihen geneigt bin.[1]

Graphitschiefer, graphitische Quarzitschiefer, chloritische und glimmerige Phyllite, glimmerige, phyllitische Quarzsandsteine, Quarzitkonglomerate und Breccien.

Von diesen Gesteinen bildet nur das Quarzitkonglomerat und die Breccie einen kontinuirlich nachweisbaren Gesteinszug. Die Graphitschiefer,

[1] Vergl. Viktor Pauer von Kápolna: Aufnahmsbericht vom Sommer des Jahres 1903. (A m. kir. földt. int. évi jelentése 1903-ról. 1904. S. 176., bisher nur ungarisch.)

graphitischen Quarzitschiefer, chloritischen und glimmerigen Phyllite, sowie die phyllitischen Quarzsandsteine bilden nur am N-Abhange des Vashegy einen halbmondförmigen Zug, der sich sowohl gegen O als W zu auskeilt.

In den graphitischen Quarzitschiefern kann man Quarz und Feldspatkörner, Sericit, Rutil-Nädelchen, ferner Graphit nachweisen. Die chloritischen und glimmerigen Phyllite wieder bestehen aus Chlorit, Sericit, Epidot, Glimmer, Feldspat, Quarz und aus Rutilnädelchen.

Die phyllitischen Quarzsandsteine, sowie die Quarzitkonglomerate und Breccien weisen intensive dynamische Einwirkungen auf, in Folge deren sie oft vollkommen geschiefert sind.

In einem solch' stark kataklastischen Quarzsandsteine, welchen ich in einem, dicht bei Szirk, neben der Grubenbahn von Szirk-Rákos befindlichen Steinbruche sammelte, fand ich zahlreiche Turmalinkriställchen und die unregelmäßig begrenzten Körner eines gelbgefärbten Minerals. Dasselbe wird auch von HF. nicht angegriffen und erwies sich auf Grund seines optischen Verhaltens als Rutil.

Außer diesen Mineralien sind noch kleine Magnetit-Octaëder, die auf der Oberfläche in Limonit umgewandelt sind, sehr häufig.

Das Vorhandensein dieser Mineralien weist auf intensive vulkanische Nachwirkungen. Besonders interessant ist das Vorkommen des Turmalins. Dieses Mineral, welches in den Spateisensteingängen von Dobsina und Nadabula so häufig ist, konnte ich bis jetzt in den Spateisensteingängen von Vashegy und Rákos nicht auffinden, jedoch fehlt, wie dieser Umstand beweist, der Turmalin auch hier nicht.

Auf Grund ihrer Lagerung rechne ich diese Gesteine, wie schon erwähnt, auch zum Perm.

Werfener Schiefer, Triaskalke und Dolomite.

Am Vashegy kann man die unmittelbaren Hangendschichten des quarzitischen Konglomerats und der Breccie nicht beobachten, da sie durch mächtige Schuttmassen verdeckt sind. Südlich vom Hradek in der Gemarkung der Gemeinde Rozlozsnya hingegen sind sie gut zu beobachten. Auf die Schichten des groben Konglomerats und der Breccie folgen lichte, schieferige Quarzsandsteine, die gegen oben zu in mergelige, tonige Gesteine übergehen. Die intensiv rote Färbung der Werfener Schiefer ist nur selten zu beobachten. Es sind mehr bläulich, bräunlich, bräunlichgrau oder gelblich gefärbte kalkige Sandsteine und Schiefer, denen in den hangenderen Partieen Kalke eingelagert sind. Ankeritische Gänge sind häufig.

Die Werfener Schiefer sind den permischen Schichten konkordant

aufgelagert. Die von denselben weiter entfernten Teile zeigen Faltung. Diese Falten streichen von WSW nach ONO.

Versteinerungen konnte ich bis jetzt in diesen Werfener Schichten nicht auffinden und ist ihre Altersbestimmung auf ihre Lage und auf das petrographische Äußere gegründet.

Auf die Werfener Schiefer folgen dunkle, dünnbankige, in den höheren Partieen hingegen weiße, manchmal rosa oder etwas rötlich gefärbte, dichte dolomitische Kalke, die entweder dickbankig oder ungeschichtet sind.

Die tieferen, dünnbankigeren Kalke dürften als Repräsentanten der mittleren, die dickbankigeren, oder keine Schichtung zeigenden dolomitischen Kalke hingegen als Repräsentanten der oberen Trias gelten.

Da infolge des Mangels an Versteinerungen eine specielle Gliederung auf dem in Frage stehenden Gebiete nicht möglich ist und da diese Frage weiter gegen Süden und in der westlichen und östlichen Fortsetzung dieses triassischen Kalk- und Dolomitzuges, wo diese Gesteine eine große Ausdehnung gewinnen und stellenweise fossilführend sind, zu lösen ist, habe ich diese Gesteine auf der Karte mit derselben Farbe bezeichnet.

Die dolomitischen Kalke der Trias nehmen an der Faltung der Werfener Schiefer Teil, obzwar der Mangel der Schichtung die Deutung der Lagerungsverhältnisse oft sehr erschwert.

Andesittufe und Breccien.

Andesittufe und Breccien kommen in untergeordnetem Maße im NW-lichen Teile des in Rede stehenden Gebietes vor und sind unmittelbar den Gesteinen der Trias aufgelagert. Ihr Material stammt von pyroxen- und amphibolhältigen Andesiten. Sie stehen im Zusammenhange mit jenen Eruptivmassen, welche gegen W und S eine viel größere Ausdehnung gewinnen und ist ihr detailliertes Studium im Zusammenhange mit diesen zu vollführen.

Hier muß ich mich nur auf die Konstatierung ihres Vorkommens beschränken.

Pliocene und diluviale Ablagerungen.

Der Südabhang des Vashegy wird bis zu einer Höhe von 600 M. durch eine ziemlich mächtige, bräunlich oder rötlichbraun gefärbte, aus sandigem Thon und aus Schutt- und Geröllmassen bestehende Ablagerung bedeckt, welche stellenweise eine Mächtigkeit von bis 46 Metern erreicht. In dieser Ablagerung spielen die Blöcke und Trümmer der permischen

Quarzitkonglomerate und Breccien die Hauptrolle. Außerdem sind aber auch die Stücke der Werfener Schiefer und anderer Gesteine, sowie auch Brauneisenerz aufzufinden.

Die Quarzitblöcke erreichen oft eine ansehnliche Größe und es ist zweifellos, daß bei der Bildung dieser Schuttmassen teilweise eine intensiver wirkende Erosions- und Denudations-Tätigkeit beteiligt war, als wir sie heute vorfinden.

In Ungarn finden wir gegen das Ende des Pliocens und am Anfange des Diluviums die Spuren einer pluvialen Periode. So finden wir z. B. im Kodru-Gebirge überall mächtige Schotterablagerungen, welche über den pontischen Schichten und unter dem Lösse liegen. Im Komitate Krassó-Szörény fand ich im Tale der Berzava ganz analoge Verhältnisse und die Eisenerzgerölle führenden Schutt und Geröll-Ablagerungen bei Vaskő, die im Amelie-Tagbau abgebaut werden, sind bis in das Tal der Berzava zu verfolgen, wo die Schotterlagen ebenfalls unter dem Löss und über den pontischen Schichten lagern.

Ich glaube daher die Bildung dieser Schuttmassen zum Teil ebenfalls noch ins Pliocen verlegen zu dürfen umsomehr, da, nach R. Hoernes bei Csetnek in rotem Sande, Schotter und Konglomerat *Cardium acardo,* Desh. gefunden wurde.[1]

Hoernes giebt den Fundort nicht genau an, es kann sich hier aber nur um jene mächtige Schutt- und Geröllablagerung handeln, welche den nördlichen Abhang des Hradek bedeckend, sich bis Ochtina und Csetnek erstreckt, da wir bei Csetnek nur mehr ältere Ablagerungen finden.

Vom Alluvium, welches überall den Talboden bildet, habe ich hier nichts zu erwähnen.

[1] Hoernes R.: Ein Beitrag zur Kenntniss der Congerienschichten. (Cardium acardo Desh. aus Brauneisenstein von Csetnek im Gömörer Komitat. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Jg. 1874. S. 269.)

Die Eisenerz-Vorkommnisse von Vashegy-Rákos und des Hradek, sowie deren Entstehungsweise.

Die Eisenerzgänge von Vashegy-Rákos befinden sich in den den Porphyroiden aufgelagerten graphitischen Gesteinen in den glimmerigen, phyllitischen Quarzsandsteinen, in den Quarzit-Konglomeraten und Breccien, ferner in den Werfener Schiefern.[1]

Die Erzgänge teilen sich in folgende Gruppen: Die eigentlichen Gänge vom Vashegy, welche sich in den dem Porphyroide aufgelagerten graphitischen Schiefer befinden. Ihr allgemeines Streichen ist 16^h, ihr Fallen 45—50° gegen SO.

Etwa 750—800 m von ihnen entfernt befindet sich im Werfener Schiefer der Gang von Rákos mit einem allgemeinen Streichen von 3^h.

Zwischen dem Rákoser Gang und den Vashegyer Gängen befinden sich die Tölgyeser, Babomer, Vereskovaer, Jasvinaer und Kralov-Dvorer Gänge, die in den Werfener Schiefern, Quarzsandsteinen, Quarzit-Konglomeraten und Breccien eingelagert sind.

Östlich von diesen Gängen treffen wir die Nandráser Gänge, welche ein zwischen $5—6^h$ ja sogar $6—10^h$ wechselndes Streichen besitzen.

Die Gänge vom Vashegy werden gewöhnlich als ein dreifacher Lagerzug erwähnt. In Wirklichkeit handelt es sich um ein Spaltensystem, dessen größte Ausdehnung mit der breitesten Stelle der zwischen dem Porphyroide und den permischen Quarzitkonglomeraten und Breccien eingelagerten Gesteinen zusammenfällt.

Das Spaltensystem ist in drei Hauptzügen geordnet und das Erz tritt meistens in der Form unregelmäßiger Linsen und Stöcke in demselben auf. Die Profile des Vashegyer Eisenerzvorkommens, welche ich der

[1] Vergl. VOLNY J.: Gömörmegye bányaipara. In der «Gömör és Kishont törvényesen egyesült vármegyéknek leirása» betittelten Arbeit. Pest, 1867, S. 256.)

KAUFFMANN K.: A gömörmegyei bányaipar viszonyai és felvirágzásának feltételei. Pest, 1869.

LISZKAY G.: A gömöri Vashegy és bányászata a jelenben. (Bány. és Koh. Lapok. 1869. S. 61, 65 und 73.)

NEUBAUER F.: Vortrag, gehalten auf der im Jahre 1872 in Igló gehaltenen Wanderversammlung der ung. Geol. Gesellschaft. (Földt. Közl. II. S. 201. Budapest, 1873.)

MADERSPACH L.: Magyarország vasércz-fekhelyei. Budapest, 1880. S. 69—70.

Ausstellungsberichte der Rimamurány-Salgótarjáner Eisenwerksaktiengesellschaft für 1885 und 1896.

Freundlichkeit des Herrn Bergingenieurs ZOLTÁN NÉMETH verdanke, geben ein besseres Bild, als jede Beschreibung von der Art des Vorkommens. (S. Taf. VIII—XII.)

Der Liegendzug ist im allgemeinen 4—8 m, der mittlere 30 m, der hangende 25—30 m mächtig.

Die Züge werden durch graphitischen Schiefer getrennt, welches Gestein auch dem Erze eingelagert vorkommt.

Das Erz besteht in den höheren Horizonten aus Brauneisenstein, während unter dem Horizonte des Franz-Stollens Eisenspath vorherrschend wird. Untergeordnet findet sich auch Hämatit.

Der Brauneisenstein ist ein Umwandlungsprodukt des Siderits. Dementsprechend kommt in den tieferen Regionen nur Eisenspat vor. Ferner kann man auch solche Eisenspatmassen finden, welche an der Oberfläche in Limonit umgewandelt sind, während ihr Inneres aus frischem $FeCO^3$ besteht.

Das im Eisenspat vorhandene Mn gab Anlaß zur Bildung von Pyrolusit, Manganit und Waad. Außer Limonit kommt auch Göthit vor.

Die dem Erze eingelagerten graphitischen Schiefer enthalten stellenweise viel FeS^2. An solchen Stellen steigt die Temperatur der Gruben in Folge der Zersetzung der Kiese bis auf 30° C. Ferner kann man an diesen Orten oft Eisen und Aluminiumsulfate als Ausblühungen finden; unter diesen Ausblühungen befindet sich ein neues, rhombisch kristallisierendes, wasserhältiges, normales Ferrisulphat $(SO^4)^3\ Fe^2\ 9H^2O$, der Jánosit, dessen Analyse Dr. KOLOMAN EMSZT bewerkstelligte.[1]

Außerdem ist noch Gyps und Calcit zu beobachten. Untergeordnet finden sich Ausscheidungen von Kieselsäure.

Endlich muß ich noch den *Evansit* erwähnen. Dieses seltene, nierenförmige Massen bildende Mineral wurde auf den Grubenfeldern No. 50 und 24 gefunden, kommt aber jetzt nicht mehr vor.

Mit dem Siderite und besonders in den liegenderen Partieen kommt Ankerit vor. Von den Bergleuten wird der Ankerit «Rohwand», der Siderit und Limonit «Ruda» genannt.

Der Brauneisenstein enthält durchschnittlich 46% Eisen und etwa 4% Mn, während im Spateisensteine durchschnittlich 38% Eisen, 8% Mangan und 10% in Säure unlösliche Bestandteile enthalten sind.

Der Gang von Rákos, der sich, wie schon erwähnt, im Werfener Schiefer befindet, kann in eine liegend und hangend Kluft getrennt werden. Die Mächtigkeit des hangenden Teiles beträgt durchschnittlich 14 m,

[1] BÖCKH H. und EMSZT K.: Über ein neues, wassezhaltiges normales Ferrisulfat, den Jánosit. (Földt. Közl. 1905. S. 139.)

jedoch kommen auch 38—42 m mächtige Partieen vor. Der Liegendteil ist 1—2 m dick.

Diese zwei Gangteile werden durch einen 20—22 m mächtigen, limonitischen Schiefer getrennt.

Das Liegende des Ganges bilden dickbankige das Hangende dünner geschichtete und unmittelbar am Gange zermalmte Werfener Schiefer.

Das Erz ist in den oberen Partieen kieselsäurehältiger Limonit mit einem durchschnittlichen Eisengehalt von 38%.

Gegen die Teufe zu geht der Limonit in Siderit über, der vom 8. Horizonte an vorherrschend wird. Interessant sind einzelne im Spateisenstein vorkommende Höhlungen, welche mit Kohlensäure erfüllt sind. Eisenglimmer kommt auch vor und bildet Gänge im Siderit und Limonit. Göthit, Manganit, Pyrolusit und Waad kommen in viel schöneren Exemplaren als in den Vashegyer Gängen vor.

Das Vorkommen des Ankerits hingegen ist beschränkter. Sehr häufig sind einzelne kleine Quarzadern die den Gang senkrecht zu seinem Fallen durchsetzen. Untergeordnet kommt rosafarbiger, körniger Kalkspath und Pyrit vor.

Die Baue der Tölgyeser, Babomer, Vereskovaer, Jaszvinaer, Kralov-Dvorer und Nandráser Gänge sind gegenwärtig nicht zu studieren und bin ich betreffs der Angaben über dieselben auf die Beschreibungen von *Liszkay* und *Maderspach* angewiesen.

Der Gangzug von Tölgyes befindet sich im Werfener Schiefer. Er besteht aus zwei Blättern. Das Erz ist hauptsächlich Hämatit, welcher von Quarzadern durchsetzt wird und den auch Pyrit begleitet.

Die Babomer und Jasvinaer Gänge führen Rot- und Brauneisenstein, zu denen sich in dem Jasvinaer Teil auch Pyrit gesellt. Die Jasvinaer Gänge wurden auch in der Sráz genannten Grube abgebaut, wo das Erz Brauneisenstein bildete.

Die Kralov-Dvorer Gänge befinden sich in den quarzitischen Gesteinen des Perms.

Die Gänge von Nandrás bilden kleinere, unregelmäßige Gänge, die als Skalizaer und Zlatko-Maszkovaer Gänge unterschieden werden.

Die Skalizaer Gänge befinden sich in den quarzitischen Konglomeraten und Breccien, sowie in den Werfener Schiefern und bestehen hauptsächlich aus Brauneisenstein. Auf dem Angelica-Felde gesellt sich zum Brauneisenstein auch Roteisenstein und in den tieferen Horizonten kommt auch $PbCO^3$ vor.

Die Zlatko-Maszkovaer Gänge befinden sich ebenfalls in den quarzitischen Gesteinen des Perms und bestehen aus Braun- und Roteisen-

stein, denen sich in den tieferen Horizonten Pyrit und Chalkopyrit zugesellen.

Außer den hier erwähnten Gängen kann man in den Werfener Schiefern an mehreren Stellen Ankerit, Limonitgänge und Hämatitnester beobachten, auf die auch geschürft wurde, die aber keine praktische Bedeutung besitzen.

Spuren der Eisenerze fehlen selbst südlich von Rákos in dem Triaskalke des die Zlatkova und Drenova verbindenden Rückens nicht.

Bevor ich mich der Besprechung der Bildungsweise dieser Eisenerzvorkommnisse zuwende, will ich noch dem Eisenerzvorkommen des im Hotter von Ochtina und Csetnek gelegenen Hradek einige Worte widmen.

Die Gesteine, welche am Aufbau des Hradek und seiner Umgebung teilnehmen sind, dieselben, wie am Vashegy und seiner Umgebung, nur ist hier die normale Reihenfolge der Gesteine infolge von Verwerfungen stark gestört.

Der Zug der permischen quarzitischen Gesteine, welchen man vermöge seiner Widerstandsfähigkeit überall gut verfolgen kann, ist in einzelne Schollen aufgelöst, wovon uns ein Blick auf die Karte (Taf. XIII.) überzeugen kann, und gerade diesen Dislocationen zufolge ist das quarzitische Gestein des Hradek, welches die Eisenerze enthält, statt dem Porphyroide direkt den karbonischen Schiefern aufgelagert.

Eine weitere Folge hievon ist, daß die brauneisensteinführenden Gänge des Hradek an der Grenze der quarzitischen Gesteine und der karbonischen Schiefer plötzlich abgeschnitten sind, was die Profile, die ich der Freundlichkeit des Herrn Grubenverwalters Alexander Hermann verdanke, sehr schön zeigen (Taf. XIV.). Es beweist dies zugleich, daß diese Verwerfungen erst nach der Bildung der Lagerstätten auftraten.

Die Eisenerzgänge des Hradek bilden kleinere Spaltenausfüllungen, die aber durch Verwerfungen unterbrochen werden. Der Postredna und Hauptgang des unteren Hradek bilden noch einen zusammenhängenden Zug, die Gänge des oberen Hradek hingegen sind durch von NW nach SO verlaufende Verwerfungen zerstückelt. Die einzelnen Teile, die oft eine schlauchförmige Gestalt haben, enthalten 500—500,000 Meterzentner Eisenerz.

Das Erz ist hauptsächlich Brauneisenstein und Spateisenstein und der Brauneisenstein ist hier gerade so, wie in den Gängen von Vashegy und Rákos, ein Umwandlungsprodukt des Eisenkarbonats. Hämatit kommt nur äußerst selten vor. Pyrit ist im allgemeinen nur untergeordnet. Im westlichen Teile des oberen Hradek jedoch ist das Erz schon in ganz geringer Teufe überall Pyrit, so daß hier das Brauneisenerz ein Verwitterungsprodukt dieses Minerals ist.

Außerdem kommt Chalkopyrit und als dessen Zersetzungsprodukt Malachit, Azurit und Kupferpecherz vor.

Früher fanden sich Kupfererze an einzelnen Stellen des unteren Hradek in größerer Menge vor.

Und nun können wir zur Besprechung der Genesis dieser Lagerstätten übergehen.

Die Gesteinsreihe, welche die Eisenerzgänge von Vashegy-Rákos und jene des Hradek enthält, gehört einer Gesteinsserie an, welche mit vulkanischen Einwirkungen im Zusammenhange stehenden Umwandlungen unterworfen war.

Den liegendsten Teil dieser Serie bilden durch Granit metamorphisierte, ursprünglich sandige Sedimente, welche obwohl ihre ursprüngliche klastische Natur noch gut nachweisbar ist, die Spuren des Kontaktmetamorphismus deutlich zeigen.

Die der Carbonserie eingelagerten Kohlenflötzchen und das Pigment der Schiefer ist in Graphit, die kalkigen Gesteine wieder sind, wo sie nicht eine nachträgliche Umwandlung in Magnesit erlitten, in kristallinischen Kalk und Dolomit umgewandelt.

Der jetzt herrschenden Auffassung gemäß müssen wir diese Erscheinungen, besonders aber die Unwandlung der Kohlenflötzchen und des Pigments in Graphit ebenfalls auf Kontaktwirkungen zurückführen. Immerhin zeigen diese Gesteine nicht jene intensive Umwandlung, wie wir sie bei der Nähe des Granits erwarten könnten. Der Grund hievon liegt einesteils in der ursprünglich sandigen Sedimentreihe, die unmittelbar dem Granite aufgelagert ist und welche die volle Entfaltung der Tätigkeit der Mineralbildner nicht gestattete, andernteils aber stehen wir unter Druck erfolgtem Metamorphismus, Piedzokontaktmetamorphismus gegenüber.

Unter den hangenderen Gesteinen zeigen noch der Porphyroid und die im Hangenden der graphitischen Quarzitschiefer befindlichen, chloritischen und glimmerigen Gesteine, sowie die Quarzsandsteine die Spuren der Kontaktwirkungen. In den quarzitischen Konglomeraten und Breccien, sowie in den Werfener Schiefern sind sie kaum mehr nachweisbar.

Innerhalb der Diorite und Porphyroide ist der Nachweis kontaktmetamorpher Wirkungen überhaupt schwierig und außerdem sind die etwa vorhandenen Anzeichen durch nachträgliche thermale Einwirkungen, deren Spuren dann durch die ganze Gesteinsreihe hindurch verfolgt werden können, verdeckt.

Bei der Besprechung der altpaläozoischen metamorphen Gesteine erwähnte ich, daß in ihnen äußerst häufig Chlorit, Titaneisen und Eisenglimmer führende Quarzitgänge vorkommen.

Solche Gänge können wir auch noch innerhalb der Porphyroide, obzwar sehr untergeordnet beobachten.

Diese Quarzitgänge sind sammt der Chloritisierung und Auslaugung der Diorite auf thermale Wirkungen zurückzuführen.

Innerhalb der karbonischen Reihe waren infolge ihrer chemischen Konstitution und ihres Gefüges besonders die Kalksteine und Dolomite thermalen Wirkungen, die zur Bildung von Ankerit und Magnesit, sowie bei Jolsva am Dubrava Berge auch zur Bildung von Smithsonit, Hemimorphit, Galenit und Sphalerit führten, unterworfen.

Die Ausbildung von Calcit- und Ankerit-Partieen und Gängen ist, wie ich erwähnte (S. 75.) auch im Porphyroide zu beobachten und sind diese Substanzen zum Teil nicht als Spaltenausfüllungen, sondern auf Kosten des Porphyroidmaterials entstanden.

Besonders intensiv ist diese Umwandlung stellenweise in der Nähe der Vashegyer Gänge. Diese Gänge mit ihrer primären, aus Spateisenstein und Ankerit, untergeordnet aus Pyrit, bestehenden Ausfüllung können wir auch nur als das Produkt aufsteigender Thermen betrachten. Diese Gänge sind Spaltenausfüllungen jedoch ist ihr Material stellenweise auch durch Verdrängung der Gesteinssubstanz gebildet. Insbesondere gilt dies für gewisse Ankeritvarietäten, wo der ursprüngliche Quarzgehalt des Gesteines noch gut nachweisbar ist.

Dieselbe Entstehungsweise müssen wir auch für die in den permischen Quarzitgesteinen und in den Werfener Schiefern auftretenden Eisenerz und Ankeritgänge beanspruchen.

Besonders instruktiv ist in dieser Hinsicht der gepreßte Quarzsandstein aus dem Steinbruche neben der Szirk-Rákoser Werksbahn, dessen großer Turmalin- und Rutil-Gehalt, sowie dessen Magnetit jeden Zweifel ausschließende Beweise intensiver vulkanischer Nachwirkungen sind, worauf auch der stellenweise zu beobachtende Chloritgehalt der Werfener Schiefer hinweist.

Die Kalke und Dolomite der Trias zeigen ebenfalls Spuren postvulkanischer Tätigkeit.

Südlich von Rákos sind einzelne Brauneisensteinspuren, bei Szilistye Brauneisenstein, bei *Licze* und *Melléte* Rot- und Brauneisenstein, bei Pelsőcz-Ardó Sphalerit, Smithsonit und Calamin in denselben aufzufinden.[1]

[1] Maderspach L.: Die Zink- und Galmei-Lagerstätten von Pelsőcz-Ardó. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1877.)

Stürzenbaum J.: Ueber die geologischen Verhältnisse der Zinkerz-Lagerstätte bei Pelsőcz-Ardó im Gömörer Comitat. (Földt. Közl. 1879 S. 283.)

Maderspach L.: Magyarország vasérczfekhelyei. Budapest, 1880. S. 70 und 74.

Besonders interessant ist das Vorkommen von Smithsonit, Sphalerit und Hemimorphit, da dies eine ganz analoge Erscheinung mit den Vorkommnissen dieser Mineralien in den karbonischen Kalken und Dolomiten von Pohorella und der beiden Dubrava bei Ochtina und Jolsva ist.[1]

Die ganze Gesteinsserie zeigt auf diese Weise, wie ich dies schon betonte, eine große Änlichkeit, mit der «Grauwacken» Zone der Ostalpen deren Kies-, Eisenerz- und Magnesit-Lagerstätten einen vollkommen analogen Ursprung besitzen.[2]

Es fragt sich nun, in welche Zeit wir die Bildung unserer Lagerstätten versetzen sollen?

Ich kann gegenwärtig auf diese Frage keine ganz definitive Antwort geben, jedoch muß ich darauf hinweisen, daß solch intensive postvulkanische, speciell thermale, Einwirkungen, wie sie die erwähnte Gesteinsserie zeigt, nur im Zusammenhang mit mächtigen Eruptivmassen denkbar sind und in dieser Hinsicht nur der Granit und die tertiären Andesite in Betracht kommen können.

Die Andesitausbrüche bilden zwar ansehnliche Maßen, jedoch sind sie ziemlich entfernt und außerdem müßte man dann in ihrer Nähe die intensivsten Umwandlungen bemerken, was nicht der Fall ist. Im Gegenteil sind dieselben in ihrer Nähe nur sehr schwach angedeutet und außerdem können wir uns solch intensive und weitreichende Spuren postvulkanischer Wirkungen, wie sie im gegebenen Falle die Magnesit-, Ankerit- und Spateisenstein Vorkommnisse bilden, nur im Zusammenhange mit tiefen Gesteinen vorstellen, so daß wir also nur an den Granit denken können.

Ein Teil der Granite der Karpaten ist älter als die permische Formation, wie dies z. B. UHLIG V.[3] für die Granite der Tátra nachwies. Jedoch bemerkt auch schon UHLIG in seiner schönen Arbeit «Bau und Bild der Karpaten», daß an einzelnen Stellen die Granite anscheinend in die erzführende Serie eingeschaltet sind.[4]

Die erzführende Serie umfaßt, diese Benennung in weiterem Sinne angewendet, in der Umgebung von Vashegy, Rákos, Jolsva und Csetnek Gesteine bis inclusive triassischen Alters und als Ursache der in dieser Serie wahrnehmbaren Umwandlungserscheinungen und der Erzführung ist

[1] MADERSPACH L.; Magyarország vasérczfekhelyei. Budapest, 1880. S. 74 und 75.

[2] REDLICH A.: Ueber das Alter und die Entstehung einiger Erz- und Magnesitlagerstätten der steirischen Alpen. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. LIII. 1903. S. 285.)

[3] Geologie des Tátragebirges I. (Denkschr. d. k. Akad. der Wiss. Wien, Bd. LXIV. 1897. S. 647.)

[4] Bau und Bild der Karpaten. Wien, 1903. S. 663.)

aller Wahrscheinlichkeit nach der Granit anzusehen, der also ein postpermisches Alter besitzen würde.

Mit dieser Auffassung stimmt die Tatsache überein, daß Herr Bergingenieur Eugen Reguly, wie er so freundlich war mir mitzuteilen, nordöstlich von Betlér, im Tale Pod-Volovec, Granit- und Aplit-Durchbrüche im Porphyroide konstatieren konnte.[1]

Der Auffassung, daß die Eisenerzlagerstätten des Szepes-Gömörer Erzgebirges mit Granitintrusionen in Zusammenhang gebracht werden könnten, gab übrigens schon Br. Baumgärtel im Jahre 1902 Ausdruck.[2]

In einem Gebirge, das eine so wechselvolle Vergangenheit besitzt, wie die Karpaten, kann uns das Auftreten von Granitausbrüchen verschiedenen Alters nicht befremden.

Ich muß hier noch darauf hinweisen, daß in der Umgebung des Vashegy sämmtliche Gesteine von der altpaläozoischen Serie angefangen bis zu den Werfener Schiefern heute anscheinend eine konkordante Lagerung zeigen. Da in anderen, naheliegenden Gebieten der Karpaten zwischen den einzelnen Gliedern Diskordanz zu beobachten ist, kann diese Konkordanz nur eine scheinbare und secundäre sein, welche Erscheinung durch seitlichen Druck hervorgebracht wurde.

Die Schieferung der Gesteine war schon vorhanden, als sie Kontaktwirkungen unterworfen wurden, was der Umstand beweist, daß die Kontaktmineralien senkrecht zur Schieferung stehen.

Hingegen waren die Gänge der Druckwirkung, welche die Schieferung hervorrief, nicht unterworfen. Jene Dislocationen, welche auch die Gänge von Vashegy und Rákos betrafen und welche in viel stärkerem Maaße am Hradek wirksam waren, traten erst nach Beendigung der Metamorphose und der Gangbildung auf.

In neuerer Zeit wurden die Spateisenstein-Lagerstätten des Szepes-Gömörer Erzgebirges mit den Porphyroiden in genetischen Zusammenhang gebracht. Diese Auffassung kann in Folge der oben angeführten Tatsachen, insbesondere aber da die Eisenerzlagerstätten auch in jünge-

[1] Als ich diese Arbeit in der im Januar l. Jahres gehaltenen Sitzung der ung. Geol. Gesellsch. vorlegte, bezweifelte Herr Universitätsprofesser Dr. Ludwig Lóczy die von mir betreffs des Granits gezogenen Schlüße. Die Beobachtung Herrn Reguly's, von der ich erst nachträglich Kenntnis bekommen konnte, bestättigt die Richtigkeit meines Standpunktes.

[2] Baumgärtel Br. Der Erzberg bei Hüttenberg in Kärnten. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1904. S. 242.)

Baumgärtel erwähnt, daß im Eisenerz von Vashegy Aplitadern vorkommen. Es kann dies aber nur auf Irrtum beruhen, da ich, trotz des eifrigsten Suchens nichts derartiges vorfinden konnte.

ren Gesteinen als die Porphyroide vorhanden sind, nicht aufrechterhalten werden.

Indem wir nun mit der Genesis der Vashegy-Rákoser und der Hradeker Lagerstätten bekannt geworden sind und gesehen haben, daß ihr Auftreten von einer ganzen Anzahl bezeichnender Umwandlungsprodukte begleitet ist, wird es nicht schwer sein die Gesichtspunkte zu fixieren, welche bei zukünftigen Schürfungen vor Augen zu halten sind.

Die Eisenerzgänge bilden Spaltenausfüllungen und da die quarzitischen Gesteine des Perms, als die sprödesten, sich besonders für die Bildung von Spalten, welche den aus der Tiefe emporbrechenden Thermen als Weg dienen konnten, eigneten, sind es diese Gesteine, welche die konstanteste Erzführung besitzen. Es wird also in erster Reihe dieser Gesteinszug dort, wo dies bisher noch nicht geschehen, zu durchforschen sein.

In den plastischen Tonschiefern, graphitischen Schiefern und den Werfener Schiefern konnten nur unter besonderen Bedingungen solche Spaltensysteme entstehen, welche zur Bildung größerer Gänge geeignet waren, da aber auch diese Gesteine überall Spuren thermaler Einwirkungen zeigen, ist auch die Durchschürfung dieser Gesteine angezeigt, besonders in den westlich von meinem Gebiete liegenden Teilen.

Auf Grund der in dieser Arbeit gegebenen Gliederung dieses Teiles der erzführenden Serie wird das Verfolgen der einzelnen Gesteinszüge gegen W auch dem praktischem Bergmanne keine Schwierigkeiten bieten und da das eine Produkt der thermalen Tätigkeit, der Zug der den graphitischen Schiefern eingelagerten Magnesitvorkommnisse, noch weit gegen Westen zu verfolgt werden kann, so ist es nicht ausgeschlossen, daß das andere Product der thermalen Tätigkeit, die Eisenerzgänge, stellenweise auch in abbauwürdiger Menge innerhalb der permischen und triassischen Gesteine aufgefunden werden können.

*

Zum Schlusse halte ich es für eine angenehme Pflicht, Allen, die mich bei der Ausführung meiner Arbeit unterstützten, so der Direktion der Rimamurány-Salgó-Tarjáner Eisenwerks-Actiengesellschaft in Ózd, sowie den Herren: Gustav Eisele, Grubenwalter und Zoltán Németh, Bergingenieur in Vashegy-Kereszt, Alexander Müller, Betriebschef in Rákos, Max Sárkány, Direktor und Alexander Hermann, Verwalter in Csetnek meinen innigsten Dank auszusprechen.

Selmeczbánya am 2. Januar 1905.

Min.-Geol. Institut der kgl. ung. Hochschule für Berg- und Forstwesen.

FARBENERKLÄRUNG ZU DEN VASHEGYER PROFILEN.

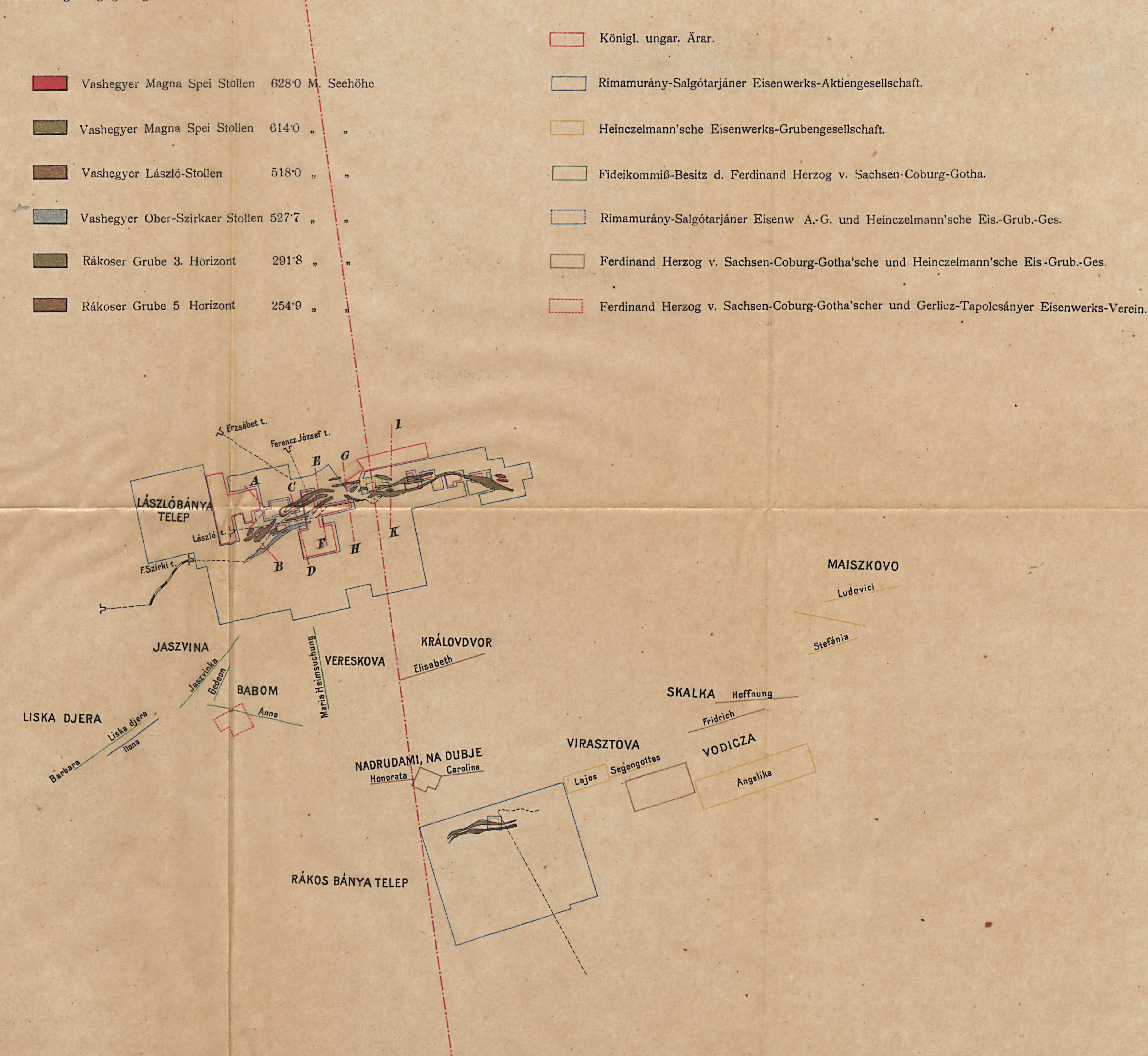
Tafel VIII—XII.

Grün mit Grau gemischt bedeutet den Porphyroid, das lichtere Blau die zersetsten graphitischen Schiefer, das dunklere die graphitischen Quarzitschifer.

Carmin beutet Brauneisenstein, Rosa Eisenspat. Die Structur des Erzes ist mit brauner Farbe angedeutet. Das stärker aufgetragene Braun auf der Farbe des Eisenspats bedeutet ankeritische und ausgelaugte Teile. Die lichtere mit Blau vermischte Färbung ist ebenfalls ausgelaugtes Erz.

Der schmale Streifen über dem Porphyroid ist 2—3 dm. mächtiges, sandiges, stark zersetztes Gestein.


POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

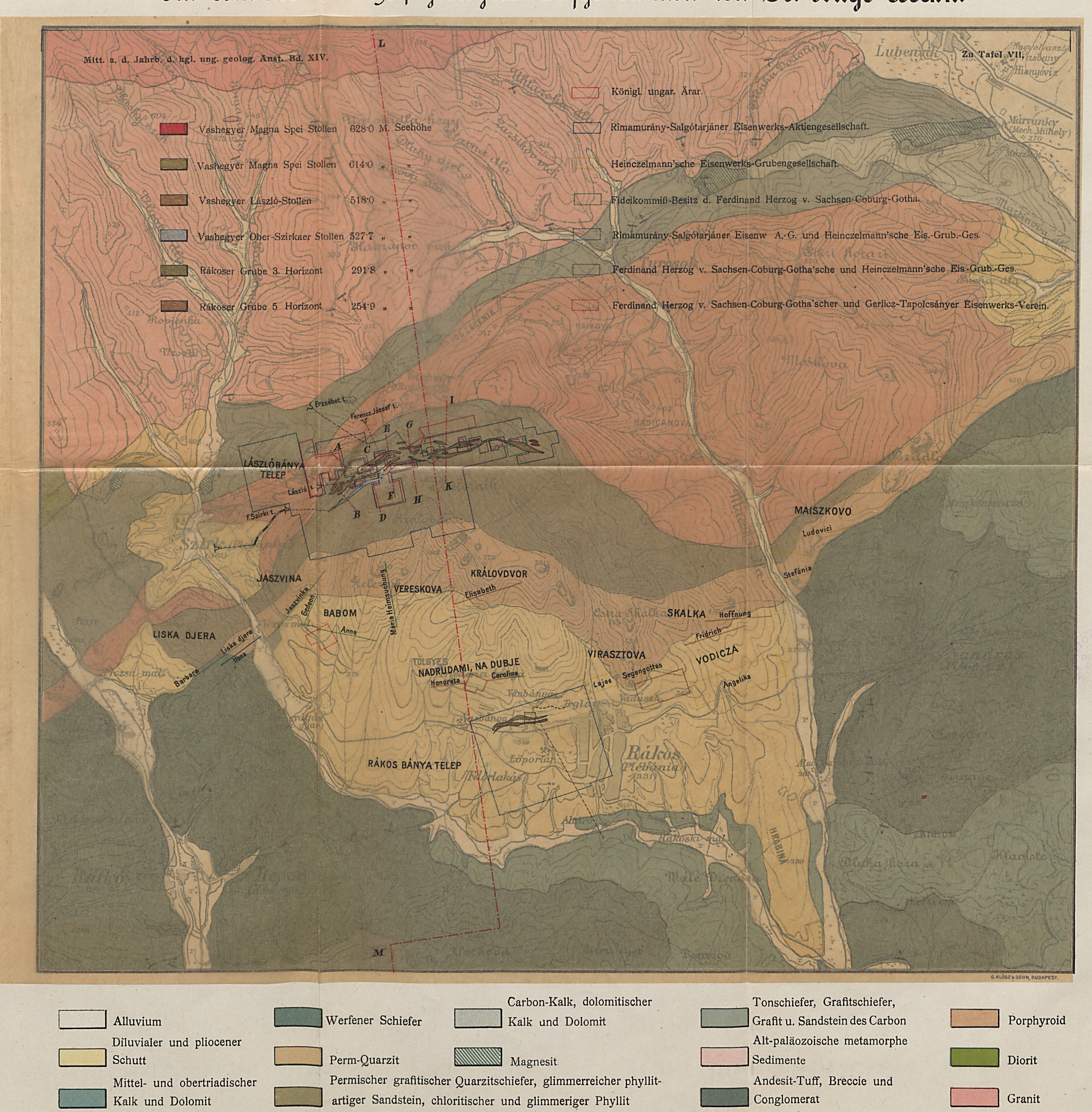


Vashegyer Magna Spei Stollen 628·0 M. Seehöhe
Vashegyer Magna Spei Stollen 614·0 „ „
Vashegyer László-Stollen 518·0 „ „
Vashegyer Ober-Szirkaer Stollen 527·7 „ „
Rákoser Grube 3. Horizont 291·8 „ „
Rákoser Grube 5 Horizont 254·9 „ „
Königl. ungar. Ärar.
Rimamurány-Salgótarjáner Eisenwerks-Aktiengesellschaft.
Heinczelmann'sche Eisenwerks-Grubengesellschaft.
Fideikommiß-Besitz d. Ferdinand Herzog v. Sachsen-Coburg-Gotha.
Rimamurány-Salgótarjáner Eisenw A.-G. und Heinczelmann'sche Eis.-Grub.-Ges.
Ferdinand Herzog v. Sachsen-Coburg-Gotha'sche und Heinczelmann'sche Eis-Grub.-Ges.
Ferdinand Herzog v. Sachsen-Coburg-Gotha'scher und Gerlicz-Tapolcsányer Eisenwerks-Verein.
L
I
Erzsébet t.
Ferencz József t.
A
C
E
G
LÁSZLÓBÁNYA TELEP
László t.
F
H
K
B
D
F.Szirki t.
MAISZKOVO
Ludovici
Stefánia
JASZVINA
Jaszvinka
Gedeon
BABOM
Anna
Maria Heimsuchung
VERESKOVA
KRÁLOVDVOR
Elisabeth
LISKA DJERA
Liska djera
Ilona
Barbara
SKALKA
Hoffnung
Fridrich
VIRASZTOVA
VODICZA
NADRUDAMI, NA DUBJE
Honorata
Carolina
Lajos
Segengottes
Angelika
RÁKOS BÁNYA TELEP
M

Geologische Karte des Vashegy und Umgebung im Com. Gömör mit den Vashegyer und Rákoser Gängen

1 : 25000.

Im Sommer d. J. 1904 geologisch aufgenommen von **Dr. Hugo Böckh.**

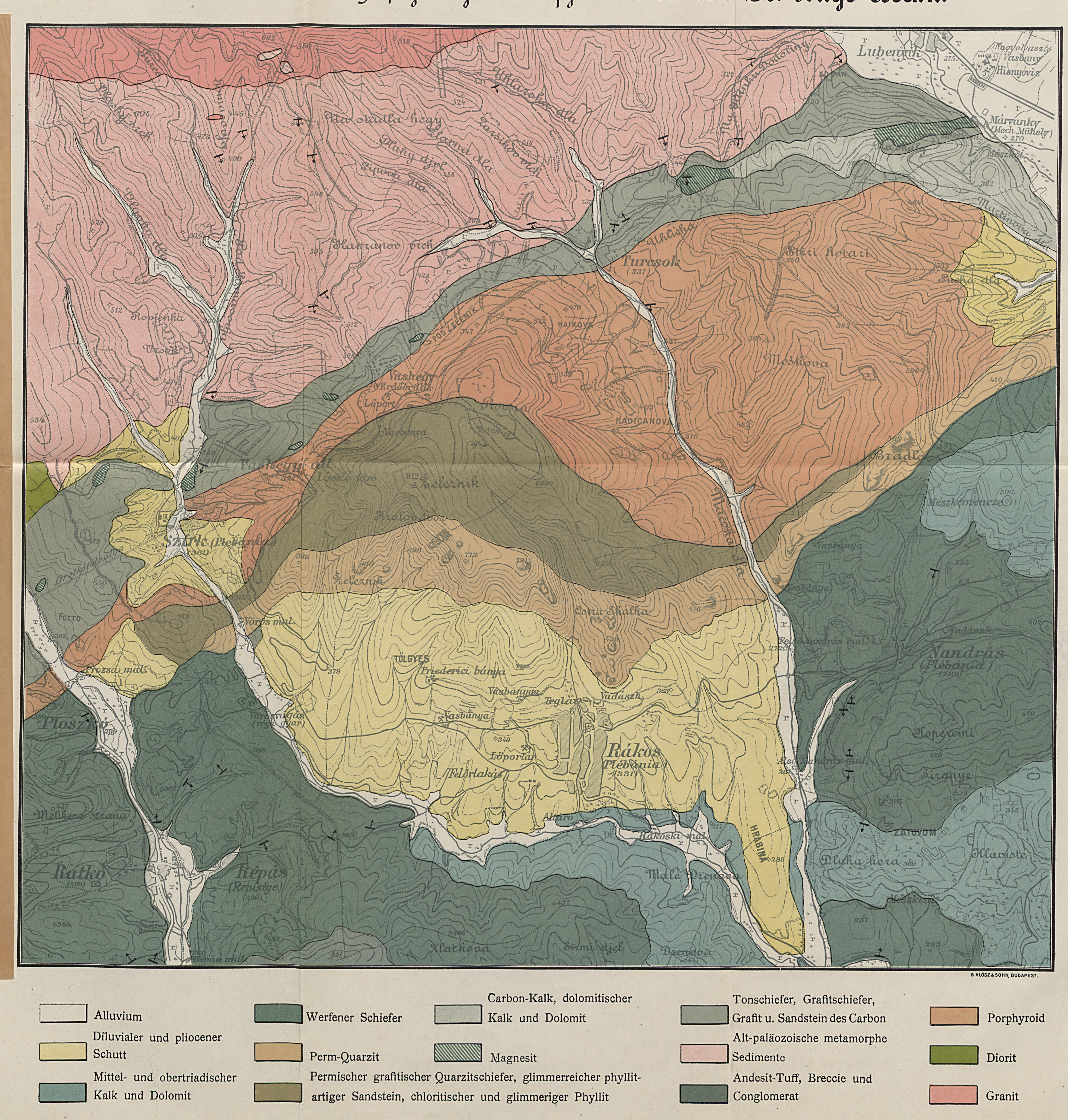


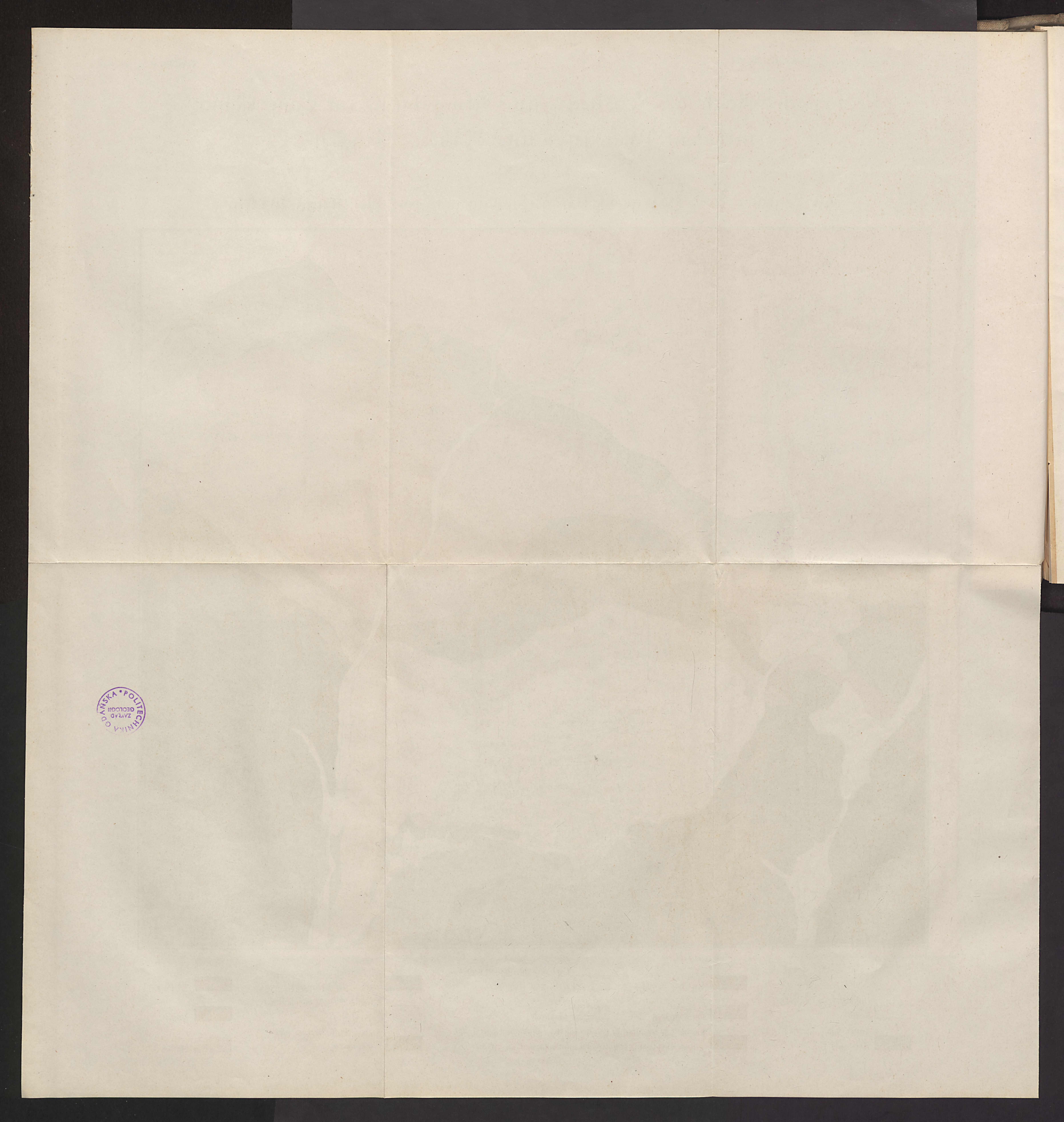
Alluvium	Werfener Schiefer	Carbon-Kalk, dolomitischer Kalk und Dolomit	Tonschiefer, Grafitschiefer, Grafit u. Sandstein des Carbon	Porphyroid
Diluvialer und pliocener Schutt	Perm-Quarzit	Magnesit	Alt-paläozoische metamorphe Sedimente	Diorit
Mittel- und obertriadischer Kalk und Dolomit	Permischer graftischer Quarzitschiefer, glimmerreicher phyllitartiger Sandstein, chloritischer und glimmeriger Phyllit		Andesit-Tuff, Breccie und Conglomerat	Granit

Geologische Karte des Vashegy und Umgebung im Com. Gömör mit den Vashegyer und Rákoser Gängen

1 : 25000.

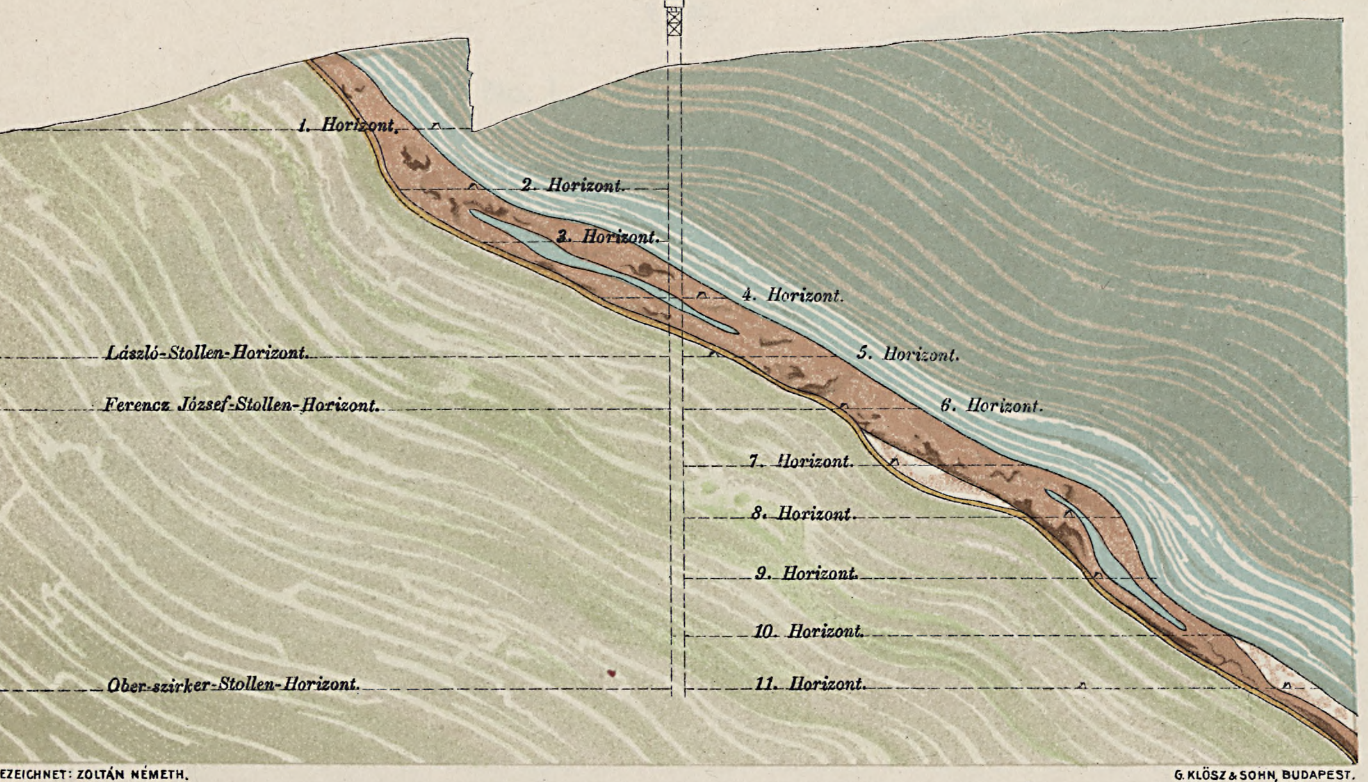
Im Sommer d. J. 1904 geologisch aufgenommen von **Dr. Hugo Böckh.**





POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

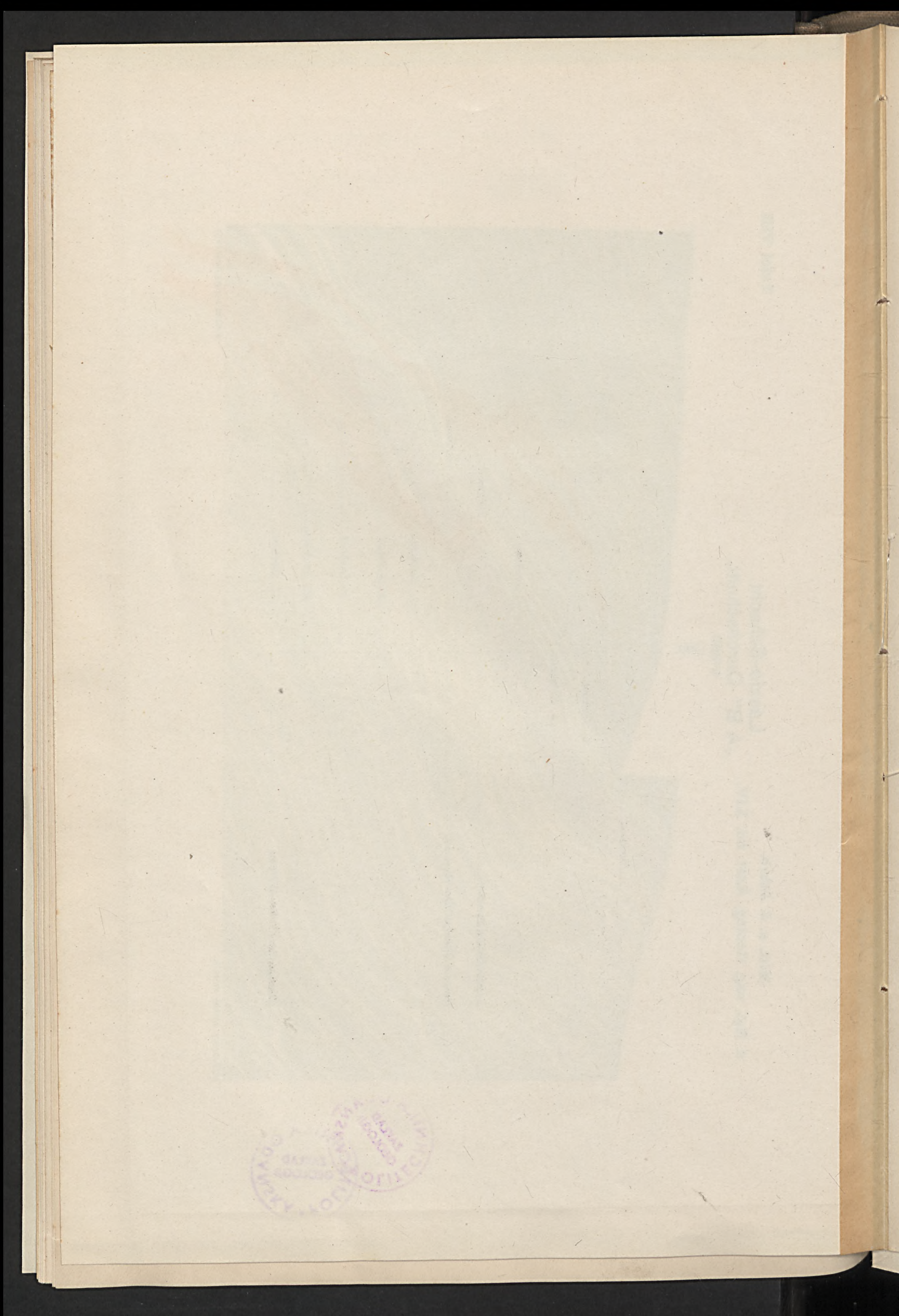
László-Schacht.
„A B" Durchschnitt.
1:1880.



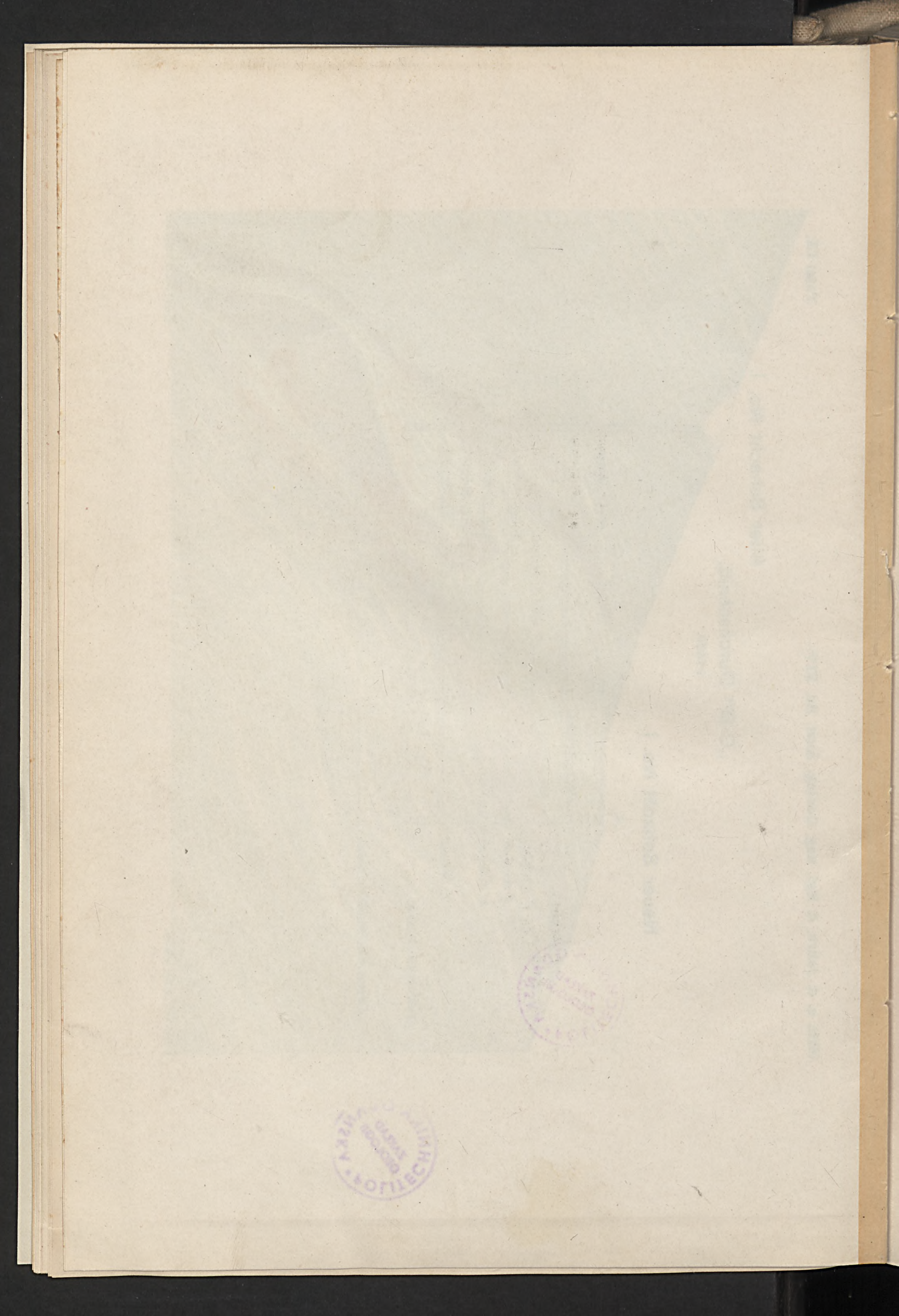
GEZEICHNET: ZOLTÁN NÉMETH.

G. KLÖSZ & SOHN, BUDAPEST.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI

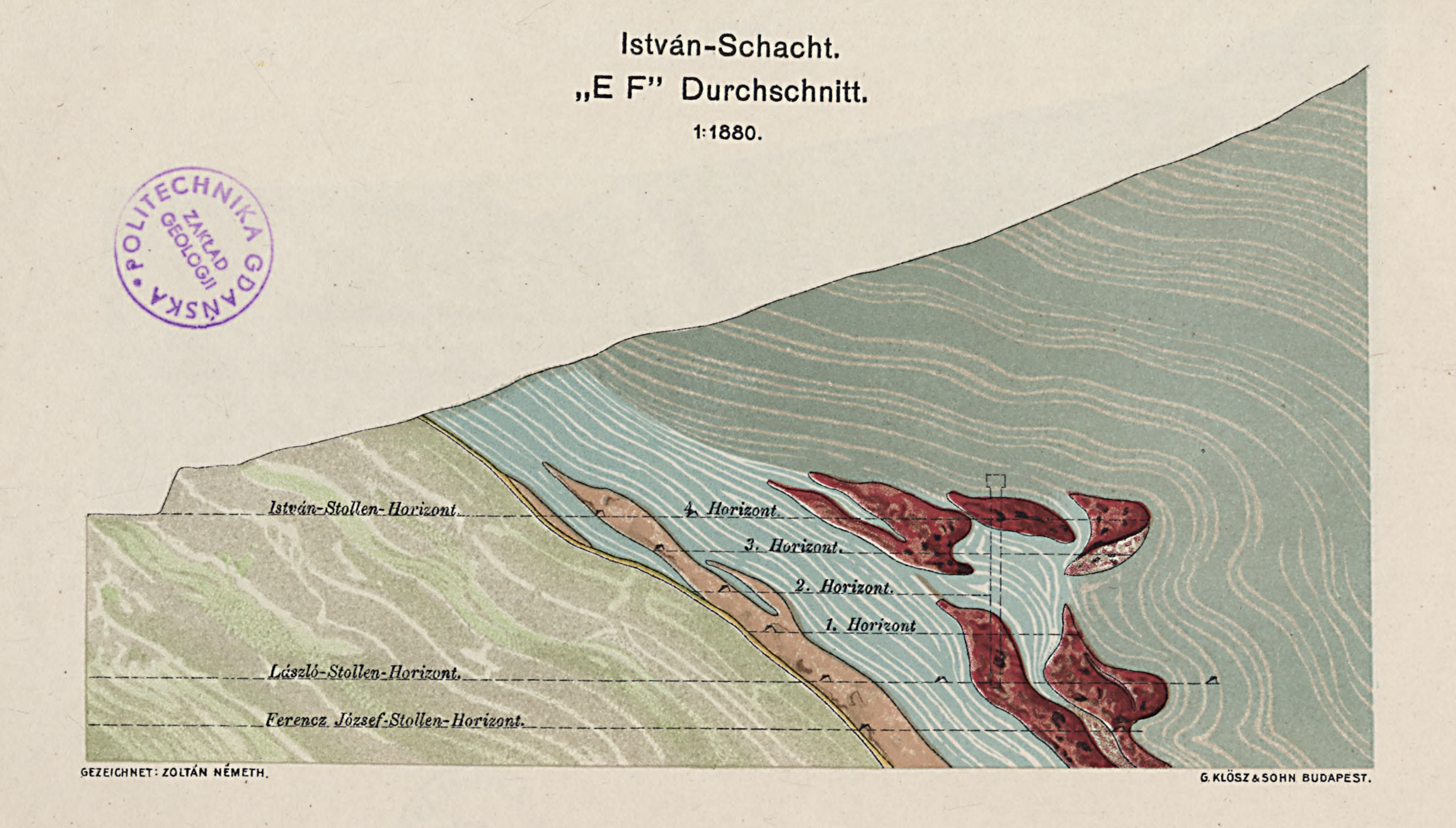


POLITECHNIKA GDAŃSKA • ZAKŁAD GEOLOGII



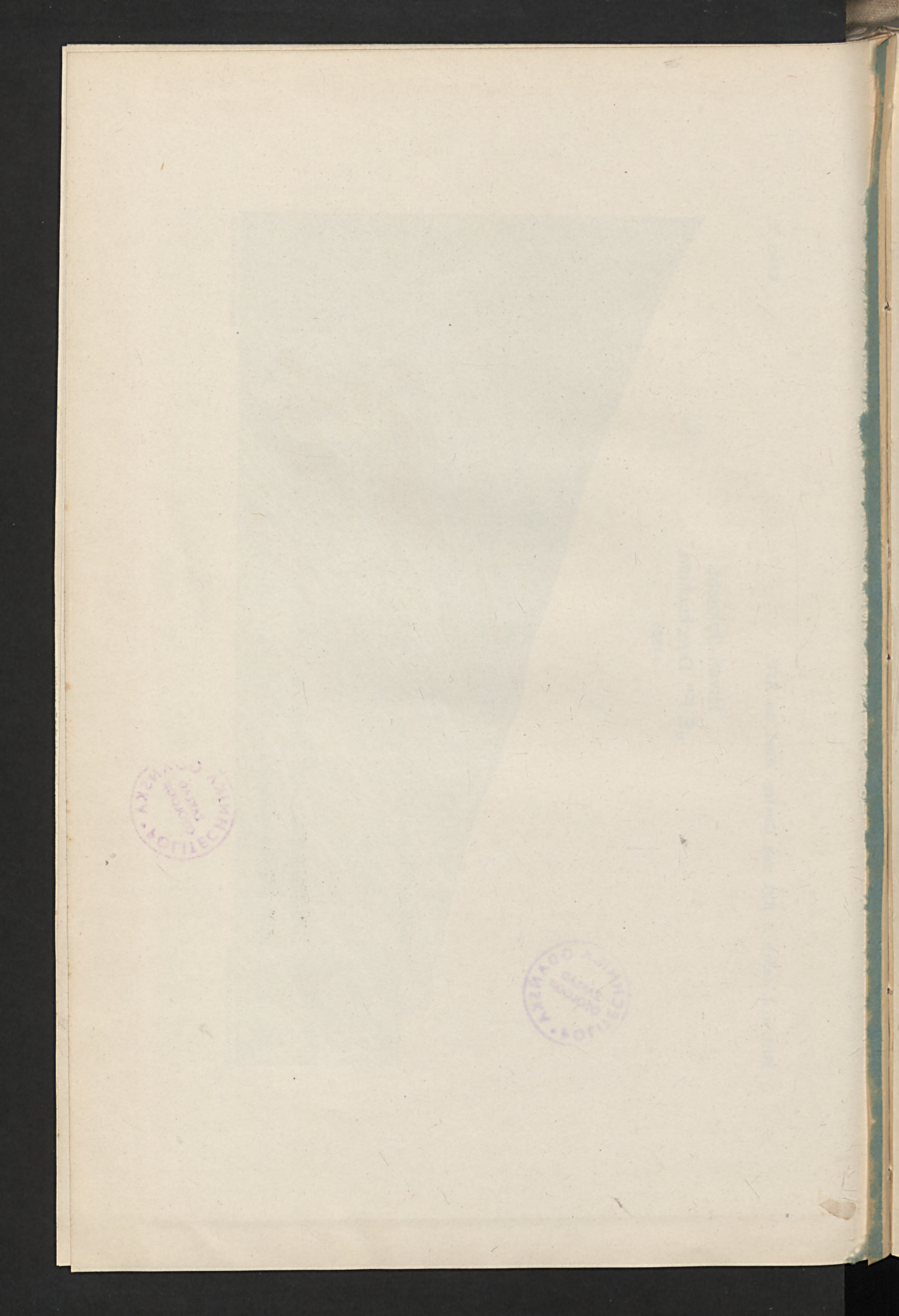
István-Schacht.
„E F" Durchschnitt.
1:1880.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII



GEZEICHNET: ZOLTÁN NÉMETH.

G. KLÖSZ & SOHN BUDAPEST.



Schacht No. II.
„G H" Durchschnitt.

1:1880.

János-Stollen-Horizont.

Krisztina-Stollen-Horizont.

Magna Sprei-Stollen-Horizont.

Clementa-Stollen-Horizont.

László-Stollen-Horizont.

4. Horizont.

3. Horizont.

2. Horizont.

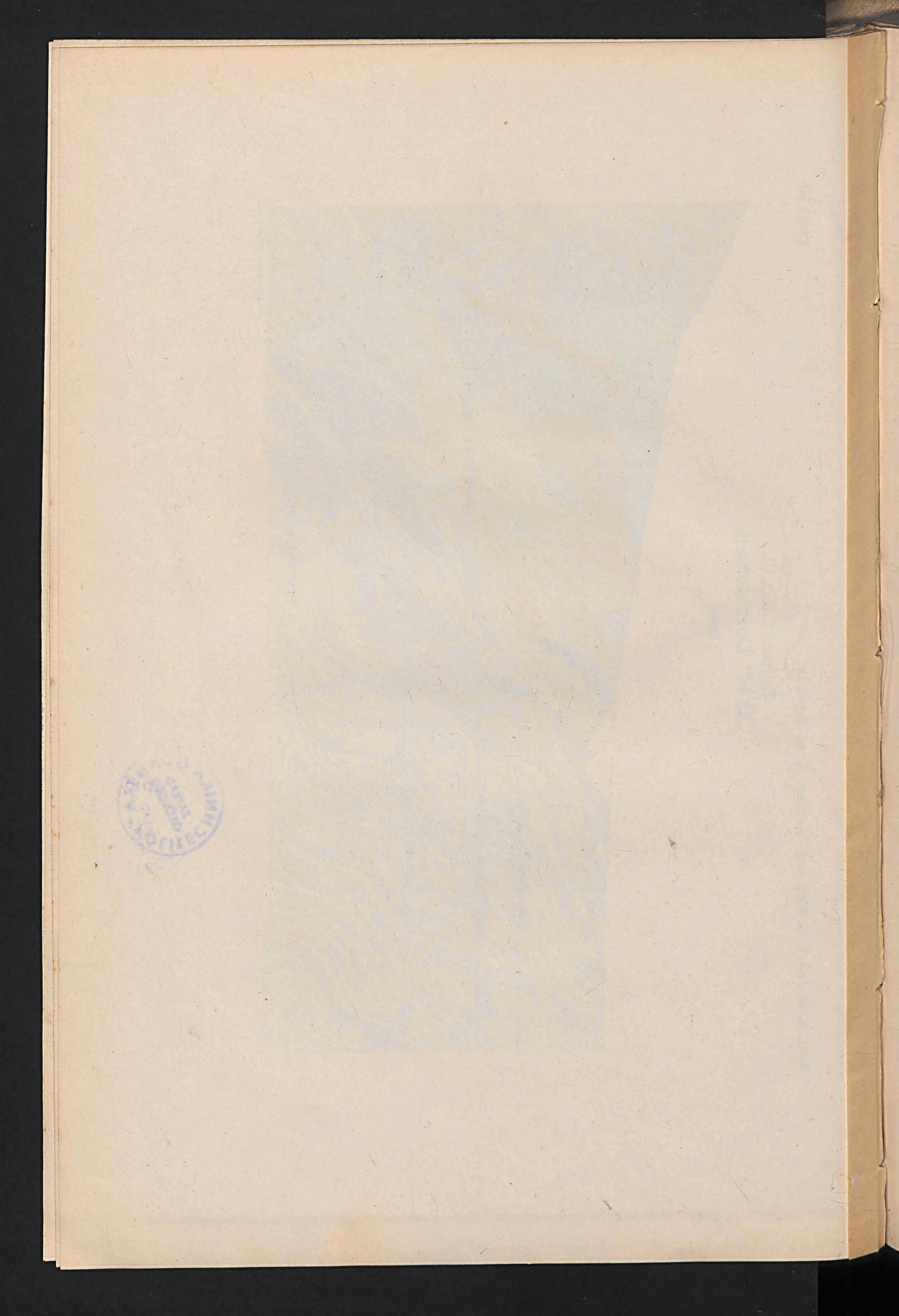
1. Horizont

István-Stollen-Horizont.

GEZEICHNET: ZOLTÁN NÉMETH.

G. KLÖSZ & SOHN BUDAPEST.





Schacht No. III.
„J K" Durchschnitt.
1:1880.

Tagbaue.

13. Horizont.

12. Horizont.

11. Horizont.

10. Horizont.

9. Horizont.

8. Horizont.

7. Horizont.

6. Horizont.

Ádám-Stollen-Horizont.

Magna Sprei-Stollen-Horizont.

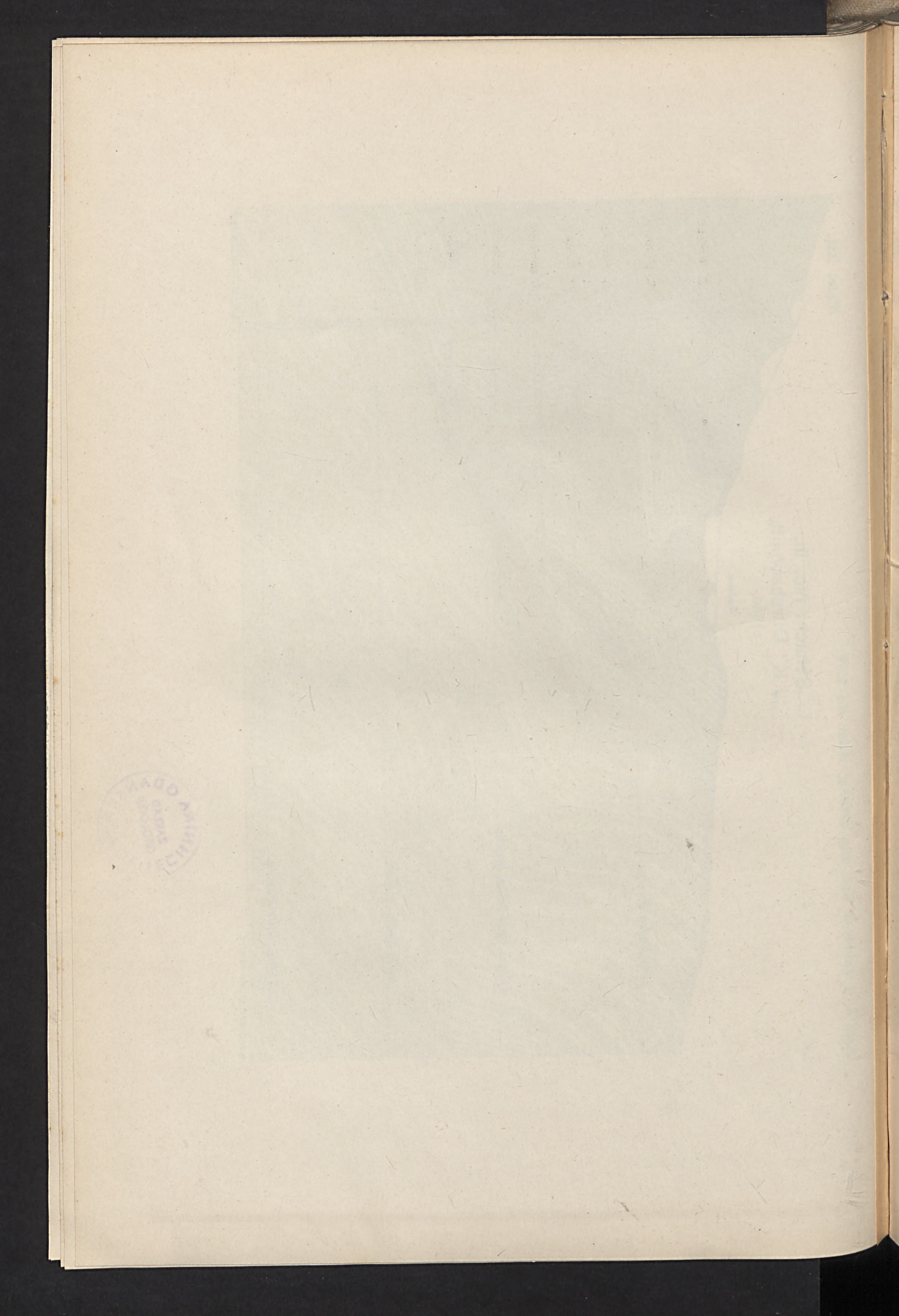
István-Stollen-Horizont

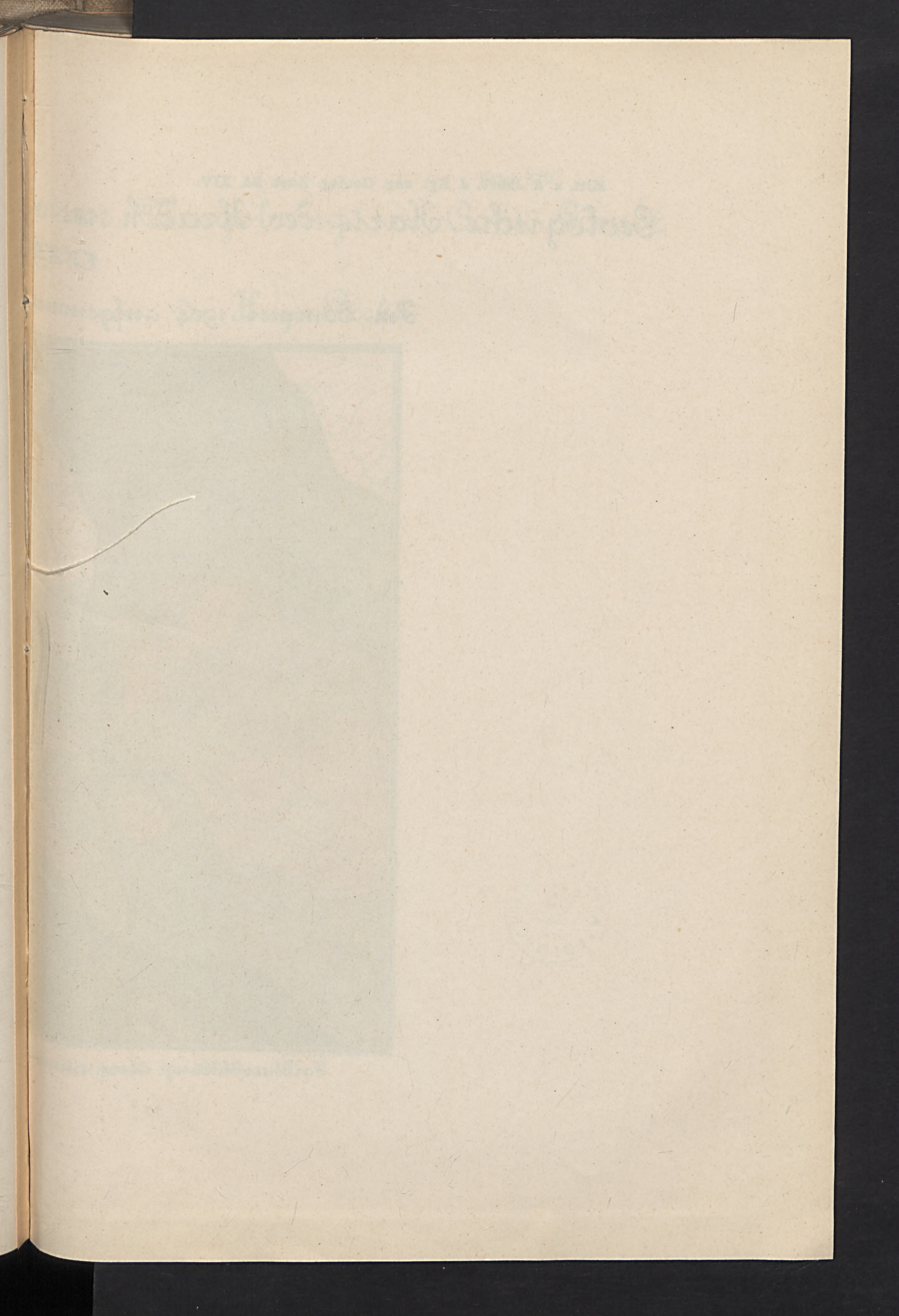
László-Stollen-Horizont.

GEZEICHNET: ZOLTÁN NÉMETH.

G. KLÖSZ & SOHN, BUDAPEST.



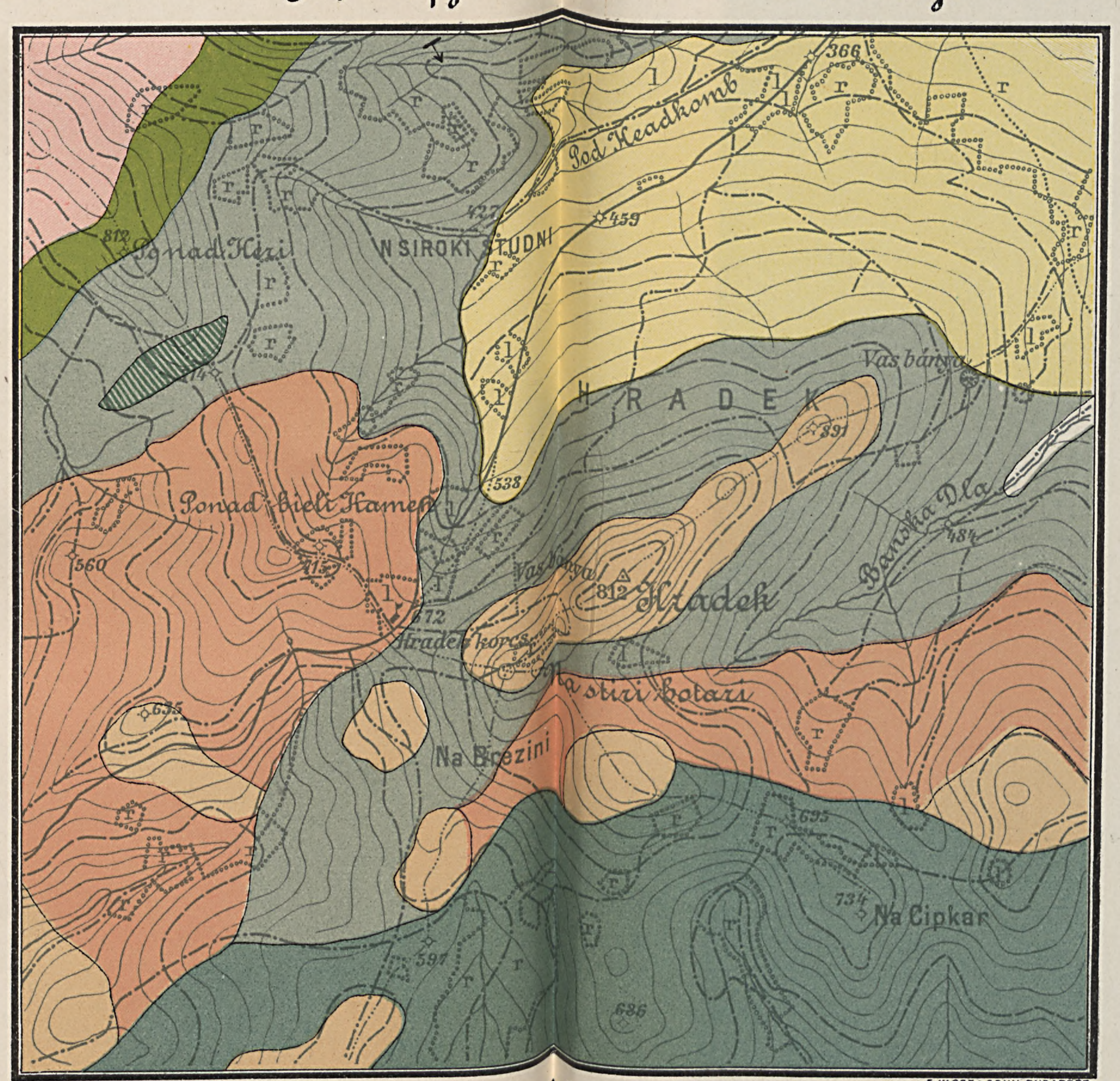


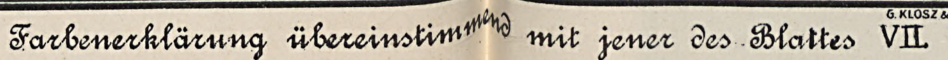


Geologische Karte des Hradek u. seiner Umgebung im Com. Gömör

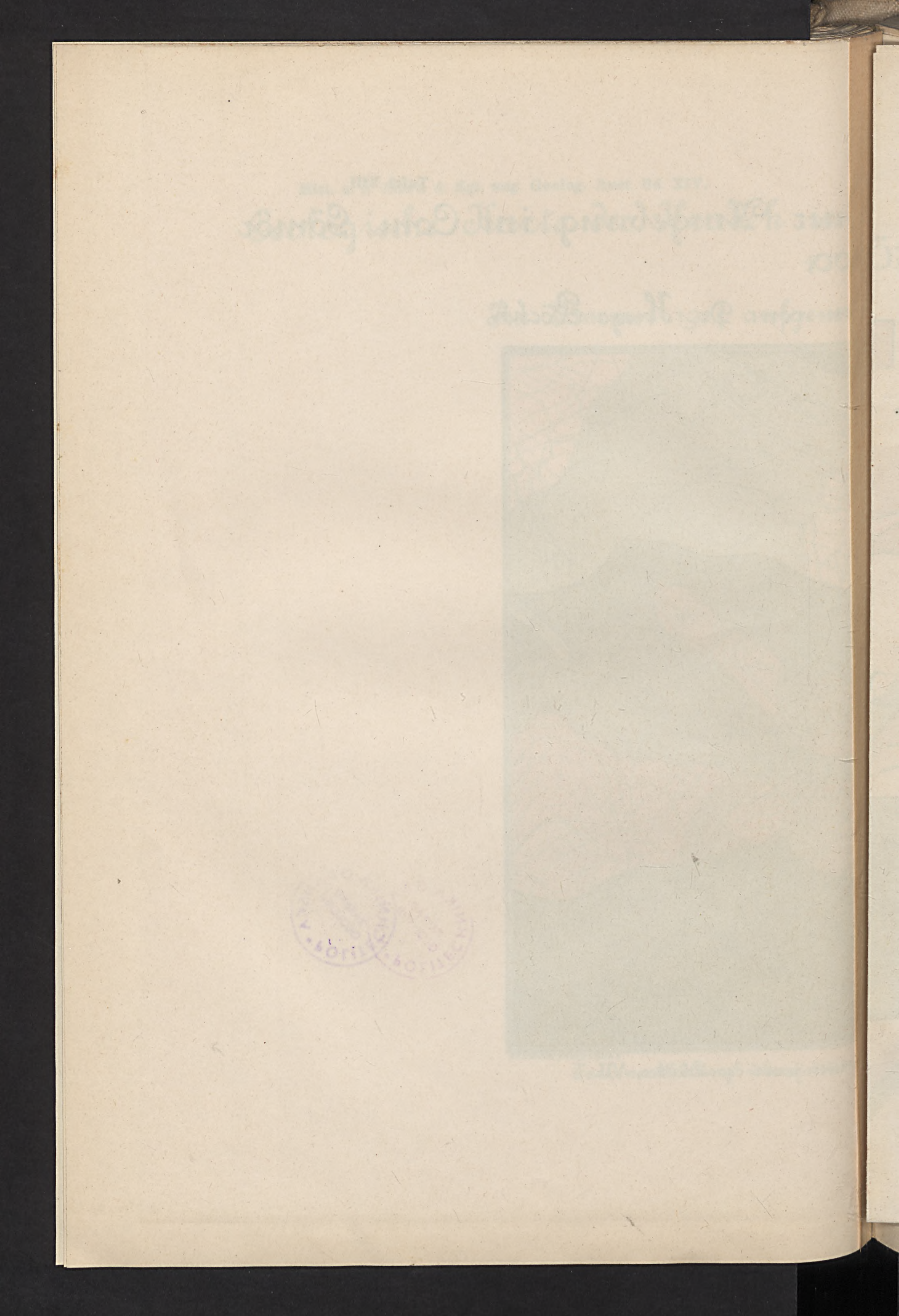
1 : 25000.

Im Sommer 1904 aufgenommen von: Dr. Hugo Böckh.

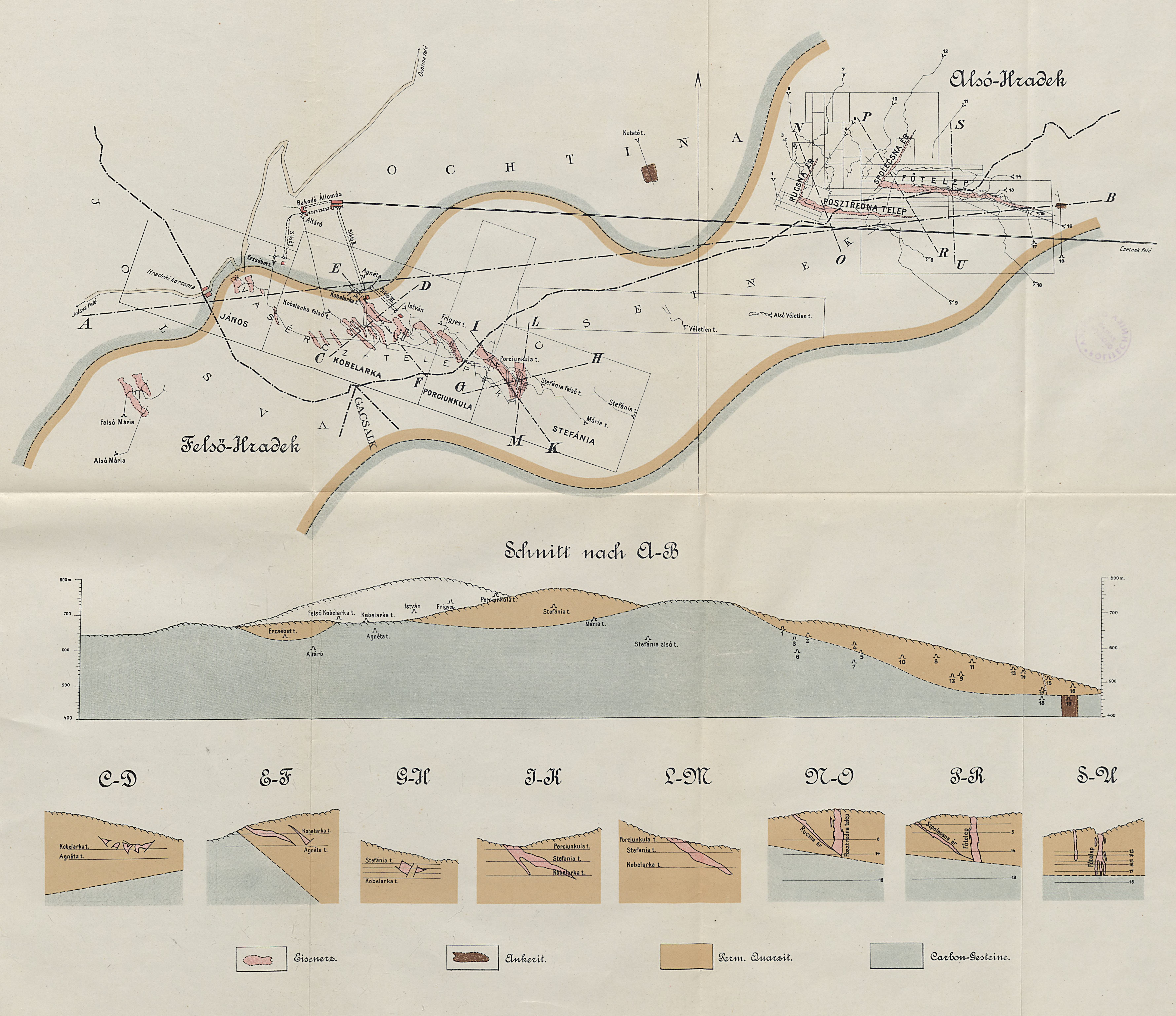



Farbenerklärung übereinstimmend mit jener des Blattes VII.


POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

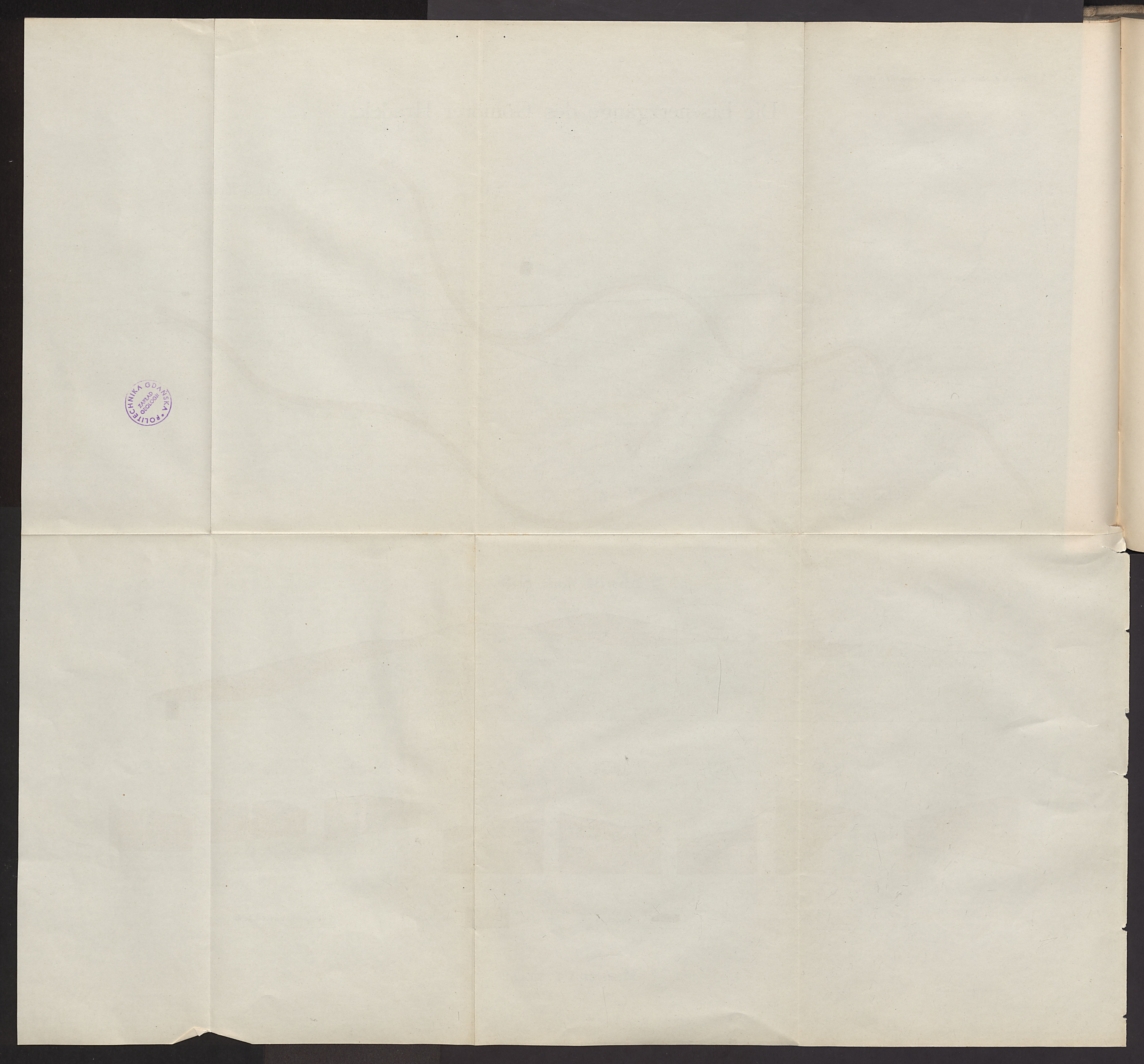


Die Eisenerzgänge des Gömörer Hradek.



GEZEICHNET VON AL. HERMANN

KLÖSZ GY. ÉS FIA BUDAPEST.



POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI


POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

4.

ZUR GEOLOGIE DER GEGEND

ZWISCHEN

GYULAFEHÉRVÁR, DÉVA, RUSZKABÁNYA

UND DER

RUMÄNISCHEN LANDESGRENZE.

MIT EINER KARTE UND 82 FIGUREN.


BIBLIOTHEK DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT IN DANZIG

VON

FRANZ BARON NOPCSA jun.



Oktober 1905.

EINLEITUNG.

Seit dem Erscheinen von Hauer und Staches *Geologie Siebenbürgens* und Herbichs *Széklerland* ist dies das erstemal, daß wieder der Versuch unternommen wird, einen ziemlichen Teil des südlichen Siebenbürgens (in geologischem Sinne) in einem einheitlichen Bilde zur Darstellung zu bringen.*

Es ist im Wesentlichen dasselbe Gebiet, über welches Stur 1863 im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien berichtet und ebenso, wie in dieser Arbeit, will auch hier noch immer keine Monographie der Gegend geliefert werden. Die Aufgabe, die ich mir stellte, war vielmehr, nach dem neueren Stand der Dinge eine einheitliche Übersichtsaufnahme eines nicht allzu kleinen Gebietes zu geben. Infolge dieses Ausgangspunktes ergibt sich aber nun sogleich die Art, wie diese Arbeit abgefaßt werden mußte.

Eine Reproduction längst bekannter Sachen, etwa eine Fossilliste von *Bujtur* war zu vermeiden, aus der Fülle von Beobachtungen konnten vielmehr nur einige typische Einzelheiten herausgegriffen werden und darum wurden z. B. die Abschnitte, die das *Mediterran* und das *Sarmatische* behandeln, so auffallend kurz gehalten. Denn nur, wo es sich um etwas Neues oder Zweifelhaftes handelte, wurden mehr Detail-Beobachtungen geboten.

Dank der Arbeit zahlreicher Vorgänger und durch die Unterstützung des Chefgeologen J. Halaváts konnte auch der Versuch unternommen werden, eine geologische Karte dieses Gebietes zusammen zu stellen.

Wegen der verschiedenen Deutung, die einige Bildungen in dem begangenen Gebiete erfahren haben, schien dies von nicht geringer Bedeutung.

Die wichtigsten geologischen Karten dieses Gebietes sind hauptsächlich folgende:

1. Hauer und Stache; geologische Karte der österr.-ungar. Monarchie, Blatt *Siebenbürgen.*

2. *Magyarország geologiai térképe* (Geolog. Karte von Ungarn), herausgegeben von der geolog. Gesellschaft, Budapest 1896.

* Nach Abschluß des Manuscriptes erschien Professor Uhligs höchst wichtiges Werk, Bau und Bild der Karpathen. Wien. 1893.

3. *Carte internationale géologique de l'Europe,* Blatt *Österreich-Ungarn.*

4. Partsch; *geognost. Karte des Großfürstentums Siebenbürgen* (Manuskript am k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien).

5. Knöpfler; *geolog.-balneolog. Karte des Großfürstentums Siebenbürgen.* Maros-Vásárhely, 1856.

6. Hauer; *geolog. Karte von Siebenbürgen,* 1861.

7. M. Draghicenu; *carta geolog. a județului Mehediținți,* 1882.

8. Stefanescu; offizielle *geolog. Karte von Rumänien,* Blatt 1. 2, 5, 6.

9. M. Draghicenu; *geolog. Karte von Rumänien,* Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1891.

10. Munteanu Murgoci; *Contribution a l'étude petrograph. des roches de la zone centrale* (daselbst eine geologische Karte).

Die Hauersche Karte (1) zeichnet sich vor der ungarischen (2) dadurch aus, daß auf ihr die Kalke von *Vajda-Hunyad* ausgeschieden und im *Ponor—Ohábaer* Kreidegebiet *Neocom* und *Cenoman* getrennt erscheinen, während auf letzterer wieder die Kalk- und Kreidebildungen der Gegend von *Ruszkabánya,* die auf der Hauer'schen Karte und zum Teil auch auf der internationalen Karte fehlen, markirt sind. Die internationale Karte (3) zeichnet sich endlich von den beiden zuerst genannten dadurch vorteilhaft aus, daß auf ihr die *Jurabildungen* des *Zsiltales,* sowie die *Verrucano*-Bildungen der Nachbargegenden, zum Teil wenigstens, richtig bezeichnet werden. Der hauptsächlichste Fehler aller dieser Karten besteht aber darin, daß ein großer Teil des Lias als kristallin und ein Teil der Kreide als Oligocän ausgeschieden wird. Zum Herstellen der neuen Karte, die im Vereine mit Herrn Halaváts fertig gestellt wurde, standen mir noch folgende Vorarbeiten zur Verfügung:

1. *Manuscript-Karten* von Béla v. Inkey und Karl Hofmann, die die Grundlage zu den von der königlich ungarischen geologischen Anstalt herausgegebenen Spezialkartenblättern (1 : 75,000) *Petrozsény* und *Paros* und *Vulkán*-Pass bilden. Sie sind, wie ich mich überzeugen konnte, sowie diese Spezialkartenblätter, sehr genau, nur ist das Alter der einzelnen Bildungen nach dem Stande der damaligen Dinge bezeichnet, so daß z. B. alle dynamometamorphen Sedimente zu den kristallinen Bildungen gezählt werden.

2. Noch nicht publicirte Karten von Herrn G. Halaváts. Die *Strigy-tal*bucht, sowie ein Teil der *Ponor—Ohábaer Kreidebildungen* wurden bloß auf Grund dieser Karte gezeichnet.

3. Das von Dr. Schafarzik publicirte Kärtchen des Kartenblattes (1 : 75,000) *Borlova* und *Klopotiva.*

4. Die von Pálfy publicirte Karte der *Alvinczer* Gegend.

5. Die von M. Murgoci bereits erwähnte Karte des *Lotrugebirges.*

6. Eine Manuscriptkarte von 1891, die Professor Koch die große Güte hatte, mir zum Studium zu überlassen und die durch die große, Anzahl von Details, die ausgeschieden sind und auch sonst weit über das Niveau sämtlicher über Siebenbürgen publizierten Karten emporragt (58 Farben, Maßstab 1 : 288,000). Es ist höchst schade, daß diese Karte seinerzeit nicht publicirt wurde.

7. Eine Kopie jener Karte von Professor Lóczy, die auf der Pariser Weltausstellung mit der goldenen Medaille ausgezeichnet wurde. Nach Angaben, die ich Professor Lóczy damals machte, ist ein Teil der obercretacischen *Danienbildungen* auf dieser Karte bereits ausgeschieden worden.

8. Eine Kartenskizze der *Pojána Ruszka* 1 : 200,000, die von Prof. Lóczy entworfen, jedoch nicht publicirt wurde. Was das Gebiet der *Ruszkabánya* betrifft, ist sie als sehr gelungen zu bezeichnen.

Im Ganzen sind mir auf diese Weise 17 verschiedene Karten dieses Gebietes bekannt geworden.

Die geologische Zusammensetzung des auf diese Weise kartierten Gebietes ist eine sehr mannigfache, so daß 20 Farbentöne notwendig waren, wobei mit möglichster Anlehnung an die internationale Farbenscala das *Kristallinische rot,* die *paläozoischen Bildungen braun* und *grau,* das *Mesozoicum blau (Jura)* und *grün (Kreide)* und das *Känozoikum gelb* bezeichnet wurden. *Pliocen, Diluvium* und *Alluvium* wurden, da sie das darunterliegende Bild stark verdecken, nicht markirt.

Ein von den gewöhnlichen geologischen Karten abweichender Zug ist noch eigens zu erwähnen. Er betrifft die Umgrenzung der einzelnen Formationen. Da, wie aus dem bereits Mitgeteilten hervorgeht, die Karte nur zum geringsten Teil eigenes Produkt ist, wurden die von Schafarzik, Halaváts, Hofmann und Pálfy u. s. w. aufgenommenen Teile durch verschiedenartige Umgrenzung der einzelnen Formationen besonders markirt und auf diese Weise glaube ich, einerseits der geistigen Arbeit der genannten Herren wohl am besten gerecht geworden zu sein, andererseits blieb mir, da mehrere Grenzen bona fide bloß von den Manuscriptkarten von Herrn Halaváts kopiert wurden,* und Gegenden betreffen, die ich aus eigener Anschauung nicht kenne, kein anderer Ausweg übrig.

Der mannigfachen Zusammensetzung entspricht auch eine mannigfache oro-hydrographische Gliederung des bearbeiteten Gebietes. Man kann vier Berggegenden und ebenso viele Depressionen unterscheiden. Die

* Wie sehr ich für diese Freundlichkeit Herrn Chefgeologen Halaváts danke, wird jeder, der in einer ähnlichen Lage war, wohl selbst am besten ermessen.

Berggegenden entsprechen im wesentlichen den Gebieten der kristallinen Schiefer und dem Paläozoicum, während die Haupttäler tektonisch präformierte Depressionen bezeichnen. Die vier Berggegenden unseres Gebietes sind: das *Pojána Ruszka-Gebirge (Pojána Ruszka 1359 m)*, das *Szászsebeser Gebirge (Surián 2061 m)*, das *Retyezát-Gebirge (Pelaga 2506 m)* und das südlich vom Cserna, Zsil und Lotru gelegene Gebirge, das dem Mundra-Zuge von Inkey entspricht und seinen Kulminationspunkt im Pareny-Gebirge (Mundra 2529 m) erreicht. Die vier Hauptdepressionen sind: 1. das Marostal mit der Strigybucht, 2. das Bisztra- und Hátszeger Tal, 3. das Cserna- und 4. das Zsiltal.

Es dürfte sich noch empfehlen, daß zwischen Cserna-Lapusnyik und Pojána Morul liegende Gebirge als Massiv des Godeanu zu bezeichnen. Böckh, Schafarzik, v. Roth und Halaváts haben im Földtani Közlöny eine von obiger Nomenclatur abweichende Bezeichnung des zwischen der *Temes*, *Cserna* und *Bisztra* gelegenen Teiles gegeben, der ich mich jedoch deshalb nicht anzuschließen glaube, da durch sie der Unterschied zwischen dem Godeanu und dem Vurvu Petri nicht deutlich genug hervortritt. Die Böckh-Schafarzik-v. Roth-Halaváts'sche Bezeichnung: Krassó-Szörényer Mittelgebirge für das Massiv von Teregova beibehaltend, unterscheide ich östlich der Temes und der Belareka ein nördlich von Zsil-Lapusnyik, Bisztra-Mörul gelegenes Retyezát und ein durch die Cserna, Bela Reka und Bisztra-Morul begrenztes «Krassó-Szörényer Gebirge». Für den südlich der Cserna gelegenen Teil läßt sich vielleicht am besten der Name Krassó-Mehedinter Bergland verwenden.

Das Cserna- und Zsiltal (gemeint ist unter dieser Bezeichnung stets nur der Lauf des ungarischen und des rumänischen Zsilflusses vor ihrer Vereinigung, der andere Teil ihres Laufes wird als Zsil-Durchbruch bezeichnet) sind ausgesprochene Längstäler, desgleichen das Bisztra- und das Marostal, während die Strigy-Bucht einen quer auf das Streichen des Gebirges erfolgten Einbruch und das Hátszeger Tal samt dem Pujer Tal zwischen den Gebirgszügen gelegen, eine max. 16 Km Breite und mit ihrer Längsachse (53 Km) dem Streichen des Gebirges parallel gelegene Ebene darstellt.

Landschaftlich ist unser Gebiet sehr verschieden. Man findet Ebene (Strigytal), Terassenlandschaft (Hátszeger Tal), Berg- und Hügelland (Pojána Ruszka), Hochgebirge (Retyezát, Páreng), ja stellenweise, so z. B. bei Ponorics oder nördlich Ohába-Ponor typische Karstbildungen mit Ponoren, Dolinen, ja sogar einem Miniatur-Polje bei Ponorics gut vertreten.*

* Es ist interessant, daß die Schlundlöcher verschwindender Flüsse auch hier Ponor genannt werden, wie sich denn überhaupt sehr viel slavische Ortsnamen, z. B. Zlatye-Bach, Cserna und Dumbrava nachweisen lassen.

Das Pojána Ruszka-Gebirge wird von kristallinen Schiefern der I. und II. Gruppe, paläozoischen Schiefern, Trias- (?) Kalken und zum Teil aus Danien gebildet, an der Bildung des Szászsebeser Gebirges nehmen ausschließlich kristalline Schiefer der I. und II. Gruppe Anteil, das Retyezát-Gebirge setzt sich aus Granit, kristallinen Schiefern beider Gruppen, ferner dynamometamorphen Sedimenten unbestimmten Alters zusammen und im Mundra-Gebirge lassen sich wieder vorwiegend kristalline Schiefer der oberen Gruppe und metamorphe Sedimente konstatiren.

Der Rand des siebenbürgischen Erzgebirges besteht, soweit er unser Gebirge berührt, aus paläozoischen Sedimenten und weißgrauem Thiton-Kalk.

Im Maros-Tal sind hauptsächlich obere Kreide, Danien, Mediterran und Sarmaticum vorhanden, in der Strigybucht lassen sich im wesentlichen dieselben Bildungen nachweisen, im Hátszeg-Pujer Tale treten noch dazu jurassisch-kretacische Kalke, im Zsiltale und im Csernatale sind Verrucano, Lias, Tithon und Oligocen vorhanden.

Noch zwei Punkte können, sollen sie in der Arbeit nicht störend wirken, nicht stillschweigend übergangen werden:

Der eine betrifft die Benennung einiger Punkte im Retyezátgebirge, der andere die Ortographie der rumänischen, resp. ungarischen Namen.

Zur Bezeichnung sämtlicher Orte (Dörfer etc., Berge und Flüsse) im Königreiche Ungarn wurde ausschließlich die ungarische Ortographie und der officielle ungarische Name verwendet, das ist jener, den man im officiellen ungarischen Ortsregister findet, auf rumänischem Gebiete war ich befleißigt, die rumänische Ortographie zu gebrauchen. Bei Grenzgebieten wurde abwechselnd die rumänische und ungarische Ortographie verwendet. Keineswegs hielt ich es für statthaft, ausschließlich ungarische oder gar deutsche Ortographie zu benützen und Cserna (rum. Cerna) oder Maros in Tscherna oder Marosch zu verändern, wie dies in anderen geologischen Arbeiten getan wurde. Aus strenger Befolgung dieser Prinzipien ergibt sich auch, daß ich z. B. nicht Braşov oder Kronstadt, sondern Brassó schreibe.

Wichtiger als diese Formalität ist, daß im Texte einige auf den Specialkarten nicht angegebene, jedoch in meinem Gebiete der Bevölkerung gut bekannte und in der beiliegenden Karte eingezeichnete Ortsbezeichnungen verwendet wurden. Es sind dies folgende:

1. Kró, ein Katarakt des Riu Mare (ung. Nagysebes víz) (Luftlinie 7 Km südwestlich von Gureny).

2. Kimpu melului (auf der Karte 1 : 25,000 angegeben), jene Stelle, wo der rumänische Zsil (Jiu rumunesce) gegen Osten den Jurakalk des Sztenuletye verläßt (Côte 1063).

3. Kimpu Jiului, jene Stelle, wo der von der Stina Scorota cu apa gegen S herabführende Klamm in den Zsil (Jiu) mündet (Côte 1101).

4. Gura Apelor, Vereinigungsstelle des Lapuzsnyik und des Riu Sesz.

5. Marmara, der höchste Punkt des Eisernen Tor-Passes, westlich von Zajkány (Côte 700).

Die übrigen Ortsbezeichnungen sind aus den neuen Blättern der Spezialkarte 1 : 75,000 zu entnehmen.

Es besteht die Absicht, die paläontologischen Aufsammlungen, die gemacht wurden, in einer eigenen Arbeit zu beschreiben und infolge dessen wurden in dieser Arbeit stets nur Andeutungen des gesammelten Materials gegeben. Dies ist auch der Grund, warum die Kreidebildungen von Déva, deren Beschreibung wegen der schlechten Aufschlüsse nur an der Hand einer sorgfältig durchgearbeiteten Fauna gegeben werden kann, im Abschnitte «Kreide» fast stillschweigend übergangen wurden.

*

Ich kann den Schlußstrich dieser Einleitung nicht ziehen, ohne einem Drange meines Herzens zu genügen : vor Allem sei es mir erlaubt, meinen hochverehrten Lehrern : Professor E. Suess und Dr. V. Uhlig, sowie Direktor Th. Fuchs, ferner Dr. G. v. Arthaber für all' das Gute, was ich von ihnen empfangen, wärmstens zu danken. Ebenso will ich auch hier meines, leider verstorbenen Lehrers, Prof. W. Waagen, gedenken.

Meinem Freunde, Béla von Inkey, der mich zuerst in die Geologie einführte, sage ich auch an dieser Stelle noch einmal freudigst meinen Dank.

Professor Lóczy hatte die große Güte, mir noch nicht publizierte Tagebücher zur Verfügung zu stellen, woraus ich manche wichtige Angabe über das Gebirge der Pojána Ruszka schöpfte.

Direktor J. Böckh, die Chefgeologen G. Halaváts, F. Schafarzik, v. Roth und Sektionsgeologe M. Pálfy in Budapest, ferner Prof. L. Mrazec aus Bukarest und Professor de Martonne in Rennes haben wiederholt in verschiedenster Art vorliegende Arbeit gefördert, auch ihnen will ich danken.

Graf G. Majláth, Bischof von Siebenbürgen, Baronin Ödön Horváth, Baron Béla Wesselényi, Vicegespan v. Mara, Herr Béla v. Fáy und Major v. Czakó, sowie die Herrn Oberstuhlrichter Árpád Török, Béla Török und Karl Buda haben mir endlich die Arbeit im Terrain dermaßen erleichtert, daß ich auch ihrer mit dankbarem Herzen gedenke.

Literaturnachweis.

Die mit einem † bezeichneten Arbeiten waren in Wien nicht zugänglich. Die auf das Gebiet selbst bezughabenden Arbeiten wurden mit einem * markirt.

1. †Ackner: Bericht über geognostische Wanderungen; Beiblatt zur Kronstädter Zeitung Nr. 27. 1845.
2. — Reisebericht in einem Theile der Karpathen; Schullers Archiv. Hermannstadt, 1848.*
3. — Siebenbürgische Petrefacte (Der Götzenberg); Verhandl. des Siebenbürg. Vereins für Naturwiss. 1850.
4. — Geolog.-Paläontolog. Verhältnisse des Siebenbürger Grenzgebirges; Archiv für Siebenbürg. Landeskunde 1850.
5. — Beiträge zur Geognosie u. Petrefactenkunde des südöstl. Siebenbürgens; Acta k. Leop. Carol. Akad. 1854.
6. †Alimanestianu: Combustile minerali din Romania; Bull. soc. politecnice 1896.
7. Andrae: Bericht über eine geologische Reise in Siebenbürgen; Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft. Halle, 1853.*
8. Bielz: Beiträge zur geolog.-geognost. Kenntniss v. Siebenbürgen; Transylvania 1833, 1834.
9. — Bericht über die geolog. Uebersichtsaufnahme der westl. Hälfte von Siebenbürgen. Verh. Siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. 1860.
10. — Beitrag zur Geschichte merkwürdiger Naturbegebenheiten. Verhandl. d. Siebenbürg. Vereins für Naturwissenschaften 1863.
11. Blankenhorn: Tertiärbildungen des Zsilthales; Zeitschrift d. deutschen Geolog. Gesellschaft, 1900.*
12. — Kreidebildungen im südwestlichen Siebenbürgen; Zeitschrift d. deutschen geolog. Gesellschaft 1900.*
13. Böckh: Az 1881. évben Krassó-Szörénymegyében végzett fölvételre vonatkozó geolog. jegyzetek; Földtani Közlöny, 1881.
14. †Bolemann: Ungarns Kurorte und Mineralquellen; Budapest, 1896.
15. Chyzer: Die namhafteren Kurorte und Heilquellen Ungarns; Budapest, 1887.
16. Draghicenu: Mehedinții Studii geolog. tecnice și agronom.; Bucuresci, 1885.
17. — Studile geologice miniere; Bull. soc. geogr. Romana 1889.
18. — Erläuterungen zur geolog. Karte Rumäniens; Jahrbuch k. k. geolog. Reichsanstalt 1891.
19. — Tremblements de terre de la Roumanie et des pays environnans; Bucuresci, 1896.*
20. Fichtel: Beitrag zur Mineralgeschichte von Siebenbürgen, 1780.*
21. — Mineralog. Bemerkungen von den Karpathen, 1791.*
22. Filtsch: Vorkommen der Braunkohle am Rothen Berg und Rekitte; Verhandl. siebenbürg. Vereins für Naturwissenschaften 1854.*
23. Foeterle: Die Gegend zwischen Turnu-Severinu, Tirgu-Jiulu und Craiova; Verhandl. k. k. geolog. Reichsanstalt 1870.
24. Fuchs: Tertiär-Fossilien aus dem Becken von Bahna; Verhandl. k. k. geolog. Reichsanstalt 1885.

25. Fuss: Fundort fossiler Foraminiferen am Rothen Berg bei Mühlbach; Verhandl. Siebenbürg. Verein f. Naturwiss. 1852.*
26. Halaváts: Adatok a hátszegi medencze földtani viszonyai ismeretéhez; Földtani intéz. évi jelentése 1896-ról.*
27. — Az ohába-ponori kréta-terület; Földt. int. évi jelentése 1897-ről.*
28. — A hunyadmegyei Uj-Gredistye stb. földtani viszonyai; Földt. int. évi jelentése 1898-ról.*
29. — Ó-Sebeshely, Kozstesd stb. földtani viszonyai; Földt. int. évi jelentése 1900-ról.*
30. — A Duna és Tisza völgyének geológiája 1902.
31. — Szászváros környékének földtani viszonyai; Földt. int. évi jelentése 1901-ről.*
32. Hantken: A magyar korona országainak széntelepei; Budapest, 1878.
33. Hankó: Erdélyi fürdők és ásványvizek; Kolozsvár, 1891.
34. — Hunyadmegye ásványvizei; Értesítések a term. tudom. köréből. Budapest, 1884.
35. Hauer: Geologie der Umgebung von Hermannstadt; Verhandl. k. k. geolog. Reichsanstalt 1859.
36. — und Stache: Geologie Siebenbürgens; neue Ausgabe. Wien, 1885.*
37. Heer: A Zsilvölgy kőszénvirányáról; Földt. int. évkönyve, 1872.*
38. Herbich: Hallstädter Kalk in Ostsiebenbürgen und Stramberger Kalk bei Thoroczkó; Verhandl. k. k. geolog. Reichsanstalt 1870.
39. — Geolog. Beobachtungen im Gebiete der Kalkklippen; Földt. Közl. 1877.
40. — Das Széklerland; Földt. int. évkönyve 1878.
41 — Schieferkohle von Freck; Verhandl. k. k. geolog. Reichsanst. 1884.
42. — Donneés paléontolog. sur les carpathes roumains; Anuarului Biuroului geolog. Bucuresci, 1886.
43. — Paläontolog. Studien aus den Kalkklippen des Siebenbürg. Erzgebirges; Földtani intézet évkönyve 1886.
44. — Az erdélyi keleti kárpátok krétaképződményei; orvos- és term. tudom. értesítő. Kolozsvár, 1886.
45. Herepey: Alsó-Fehérvármegye monographiája; Nagy-Enyed, 1896. (Geologiai rész).
46. Hofmann: Kohlenbecken des Zsilthales; Földtani társulat munkálatai, 1870.*
47. — Dieselbe Arbeit; Referat darüber von Th. Fuchs. Jahrbuch k. k. geolog. Reichsanstalt 1870.*
48. Höfer: Eisenerzlagerstädten von Thoroczkó; österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1866.*
49. Hoernes: Vorkommen von Anthracotherium magnum; Verhandl. k. k. geolog. Reichsanstalt 1878.*
50. Inkey: Uti jegyzetek az erdélyi déli határhegységből; Földt. Közl. 1881.*
51. — Az erdélyi havasok nyugoti részének földszerkezeti vázlata; Földt. Közlöny 1884.*
52. — Román és magyar geologiai felvételek a két ország határhegységén; Földt. Köztöny. 1885.*

53. Inkey: Nagyág földtani és bányászati viszonyai; Budapest, 1885.
54. — Román földtani kutatások; Földt. Közl. 1889.*
55. — Die transylvanischen Alpen vom Rothenthurmpass zum Eisernen Thor. Mathematisch-naturwiss. Berichte aus Ungarn 1891.*
56. Jeiteles H.: Magyarország és Erdély földrengései. M. kir. tudom. társ. Közlönye, 1860.
57. Jüngling: Ueber Erzvorkommen im Fogaraser Gebirge; Verhandl. k. k. geolog. Reichsanstalt 1887.
58. Kalecsinszky: A magyar korona országainak ásványszenei. Budapest, 1901.
59. Koch: Az Aranyi hegy kőzetei. Math. és term. tudom. Közlemények. Budapest, 1878.
60. — Az 1880. okt. 3-ki középerdélyi földrengés; Erdélyi Muzeum, Kolozsvár, 1881.*
61. — A mult évi középerdélyi földrengés után Erdélyben észlelt földindulásokról; Erdélyi muzeum, Kolozsvár, 1881.
62. — Az 1880. földrengés német kidolgozása: Erdélyi Muzeum, Kolozsvár, 1881.*
63. — Jelentés a Kolozsvártól délre eső területen az 1886. évi nyáron történt geolog. felvételről; Földt. int. évi jelentése 1886-ról.
64. — A Strigy-folyó torkolatának vidéke; Erdélyi Muzeum, Kolozsvár, 1892.*
65.† — Hippuritek új lelhelye Erdélyben; Erdélyi múzeum, Kolozsvár, 1876.
66. — Az 1888. évi erdélyi földrengésről; Földt. Közl. 1892.*
67. — Földtani észleletek az erdélyi medencze különböző pontjain; Erdélyi Múzeum, 1896.
68. — Magyarázatok a magyar korona országainak részletes földtani térképéhez; Torda vidéke. Budapest, 1896.
69. — A Fruska-Gora geologiája. Math. és term. tudom. közlem. Budapest, 1897.
70. — Magyarország kövült gerinczes állatai; Orv. és term. vizsg. munk. XXX. vándorgyűlés.*
71. — Az erdélyrészi medencze harmadkori képződményei; I. Theil: Földt. intézet évkönyve 1894*; II. Theil separat Budapest, 1900.*
72. Knöpfler: Geognost.-balneolog. Skizzen aus Siebenbürgen; Verhandl. Herm. Ver. f. Naturwiss. 1856.
73. — Geognost.-balneolog. Skizzen aus Siebenbürgen; 32-ste Versamml. deutsch. Aerzte und Naturf. Wien, 1856.
74. Kovács: Petrefactenfunde im Hátszeger Thal; Verhandl. k. k. geolog. Reichsanstalt 1869.*
75. Lehmann: Beobachtungen über Tektonik und Gletscherspuren im Fogaraser Gebirge: Zeitschrift deutschen geolog. Gesellschaft, 1881.
76. — Die Südkarpathen zwischen Retyezát und Königstein; Zeitschrift Gesellschaft f. Erdkunde. Berlin, 1885.*
77. Lessmann: Die Gegend von Turnu-Severinu bis gegen den Berg Schigleu; Verhandl. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1871.*



78. Lóczy: Jelentés a Hegyes-Drócsában tett földtani kirándulásokról. Földtani Közl. 1876.
79. — A Hegyes-Drócsa ásványlelhelyei; Földt. Közl. 1876.
80. — Geologiai jegyzetek Krassómegye északi részéböl; Földt. Közl.1882.
81. Magyarhoni Földtani Társulat. A magyar korona országai földtani viszonyainak rövid vázlata. Budapest, 1897.
82. Martonne: Sur la periode glacière des Carpathes meridionales. Comptes rend. Ac. sc. Paris, 1899.*
83. — Sur l'histoire de la Vallé du Jui; Comptes rend. Ac. Sc. Paris, 1900.
84. — Nouvelles observations sur la periode glacière; Comptes rend. Ac. Sc. Paris, 1900.
85. — Sur les mouvements du sol en Vallachie; Comptes rend. Ac. Sc. Paris, 1900.
86. — Le levé topograph. des Cirques de Gauri et Galcescu; Bull. soc. Inginer şi indust. de min. Bucuresci, 1900.
87. — Contrib. a l'étude de la période glacière dans les Carpathes meridionales; Bull. soc. geol. France, 1900.*
88. — Sur la formation des cirques; Anal. de geographie, 1901.
89. Matyasovszky: A glenodyctium új lelöhelye Erdélyben; Földt. Közl. 1879.
90. Mrazec: Contrib. a l'étude petrograph. des roches de la zône centrale; Anuarul. mus. geol. şi paleont. Bucuresci, 1894.
91. — Considerations sur la zône centrale des Karpathes méridion. Bull. soc. scien. physic. Bucarest, 1895.
92. — Ueber Antracitbildungen des Südabhanges der Karpathen; Anzeiger k. Akad. Wiss. Wien, 1895.
93. — Note sur la géologie de la partie sud du haut plateau de Mehedinti; Bull. soc. scien. phys. Bucarest 1896.
94. — Contrib. a l'étude petrograph de la zône centrale; Bull. soc. scien. phys. Bucarest, 1896.
95. — Essai d'une classification des roches crystallines; Arch. des sc. phys. et nat. Genève, 1897.
96. — und Murgoci: Gneis a cordierit; Bull. soc. sc. de Boucarest, 1897.
97. — Muntii Lotrului; Bull. soc. inginer şi indust. de mine, 1898.
98. — Dare de seama a supra cercetarilor geolog. din vara 1897. (I. Partea de E. a Muntilor Vulcan) Raport inanitad D. lui ministr. di agriculturei Bucuresci 1898.
99. — Quelques remarques sur le cours des rivières en Valachie; anarul. museului de geol. şi paleont. pe anul 1896.
100. — Despre classificarea cristallinului din carpathi meridion. Bucarest, 1899.
101. — Contribution a l'histoire de la vallée du Jiu; Bullet. soc. de sc. Bucuresci, 1899.*
102. — und Tessieyre: Ueber oligocäne Klippen am Rande der Karpathen. Jahrbuch k. k. geol. Reichsanstalt 1901.

GOHNKA ZAKAD GEOLOGII

103. MRAZEC: Aperçu géolog. sur les formations salifères en Roumanie; Moniteur des interets petrolif. roumains Boucarest, 1902.
104. MUNTEANU-MURGOCI: Contrib. a l'étude petrograph. de la zône centrale; Anuarulu museului di geol. si paleont. pe anul 1895.
105. — Massivul Paringu; Bull. soc. ingener şi indust. de mine Bucuresci 1898.*
106. — Gruppul superior al kristallinului in massivul Paringu; Bull. soc. ingener si indust. de mine Bucuresci 1899.*
107. — Ueber Einschlüsse von Granatvesuvianfels in dem Serpentin des Paringu-Massivs; Bucarest, Staatsdruckerei, 1901.*
108. — Zacemintele succinului din Romania. Bucuresci, 1902.
109. NEUGEBOREN: Bericht über eine Reise nach den Ablagerungen vorweltlicher Conchylien. Archiv f. Siebenbürg. Landeskunde, 1852.
110. — Neue Fundstätte tertiärer Fossilien. Verhandl. siebenbürg. Verein f. Naturwissenschaften 1852.
111. NOPCSA: Obere Kreide im Hátszeger Thal; Verhandl. k. k. geol. Reichsanstalt 1897.*
112. — Bemerkungen zur Geologie des Hátszeger Thales; Földt. Közl. 1899.*
113. — Dinosaurier-Reste aus Siebenbürgen; Abhandl. k. Akad. Wissenschaften. Wien, 1899.*
114. — Jurakalk am Sztenuletye; Földt. Közl. 1899.*
115. — Jurabildungen aus dem Zsilthal; Földt. Közl. 1900.*
116. — Vorkommen der Dinosaurier bei Szentpéterfalva; Zeitschrift d. deutschen geolog. Gesellsch. 1901.*
117. — Notizen über kretacische Dinosaurier; Sitzungsber. k. Akademie Wissensch. Wien, 1902.
118. — Zu Blankenhorn's Gliederung der siebenbürgischen Kreide; Zeitschrift d. deutschen Geolog. Gesellschaft, 1901.
119. — Dinosaurier-Reste aus Siebenbürgen II.; Denkschr. k. Akademie Wissensch. Wien, 1902.*
120. — Limnosaurus durch Telmatosaurus nov. nom. zu ersetzen; Centralblatt für Mineralogie, Geolog. und Paleontolog. 1903.
121. — Dinosaurier-Reste aus Siebenbürgen III.; Weitere Schädelreste von Mochlodon. Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien, 1904.
122. — Adatok a Zsilvölgy geológiájához. Bányászati és kohászati Lapok. Budapest, 1903.
123. OEBEKE und BLANKENHORN: Bericht über die im Herbst 1899 gemeinsam unternommene Rekognoscierungsreise in Siebenbürgen; Verhandl. Siebenb. Verein f. Naturwiss. 1900.
124. PÁLFY: A Hideg- és Meleg-Szamos környékének geológ. viszonyai; Földtani intéz. évi jelentése, 1896-ról.
125. — A szászcsor-sebeshelyi krétaterület; Földtani Közl. 1901.*
126. — Alvincz környékének felsőkrétakorú képződményei; Földtani int. évkönyve 1902.*

127. Pap: Pálfy Alvincz krétájáról szóló munkája ismertetése; Földtani Közlöny, 1903.

128. Partsch: Geognost. Verhältnisse von Olahpian; Sitzungsbericht k. Akad. Wissensch. Wien, 1848.*

129. Peters: Geolog. und mineralog. Studien im südöstlichen Ungarn; Sitzungsbericht k. Akad. Wiss. Wien, 1861.

130. Pethő: A lippa-odvosi kréta-terület; Földt. Közl. 1885.

131. — A Kodru hegység északi lejtője; Földtani intézet évi jelentése 1896-ról.

132. — Geolog. adatok Fenes-Sólyom és Urcsad környékéről; Földt. intéz. évi jelentése 1898-ról.

133. Pfaff: Der jetzige Stand der Kohlenfrage in Siebenbürgen; Verhandl. siebenbürg. Vereins f. Naturwiss. 1873, 1875.

134. Phleps: Durchforschung des Cibingebietes; Verhandl. Siebenbürg. Vereins f. Naturwiss. 1894.

135. — Excursionsbericht; Verhandl. siebenbürg. Verein f. Naturwissenschaften, 1895.

136. Polgári: Das k. k. Staatseisenwerk nächst V.-Hunyad; österr. Zeitschrift f. Berg- und Hüttenwesen, 1865.*

137. Pompeckj: Verbreitung des Lias; Zeitschrift deutsch. Geolog. Gesellsch. 1897.

138. Pošepny: Montangeolog. Verhältnisse des siebenbürg. Golddistricts; österr. Zeitschrift f. Berg- und Hüttenwesen, 1894.

139. Popovici: Sur l'âge des conglomerats de Bucegi; Bull. soc. geolog. de France 1897.

140. — Contribut. a l'étude du cretacé de Rucar et podu Dimbovitzei; Bull. soc. geol. France, 1898.

141. — Etude géolog. de Campulung et de Sinaia; Paris, 1898.

142. Primics: Die geologischen Verhältnisse der Fogaraser Alpen; Földtani int. évkönyve, 1884.

143. — Az erdélyi határhegység geológ. viszonyai és a róla készített új földtani térképnek ismertetése; Orv. term. tud. értesítő. Kolozsvár, 1884.

144. — A kőszén előfordulása Kudzsir-Felkenyér völgyében; Erdélyi Muzeum 1891.

145. — A Csertás-hegység geológiája; Budapest, 1896.

146. Redlich: Geolog. Studien in Rumänien; Verhandl. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1896.

147. — Reisebericht aus Rumänien 1897; Jahresbericht d. Gesellschaft z. Förderung d. Naturhist. Erforsch. des Orientes 1898.

148. — Olt- und Oltetz-Thal; Jahrbuch geolog. Reichsanstalt 1899.

149. Roth: Studien in Erdöl führenden Ablagerungen (I. die Umgebung von Zsibó); Földtani intézet évkönyve 1897.

150. — Az erdélyrészi érczhegység ÉK-i széle; Földtani intézet évi jelentése 1898-ról.

151. Roth: Az erdélyrészi érczhegység Aranyosmelléki csoportja Toroczkó, Szt.-György, Nyirmező, Remete és Ponor környékén; Földtani intézet évi jelentése 1900-ról.

152. — A zsibó-szamos-udvarhelyi petróleumra való fúrások eredménye; Földtani Közlöny, 1900.

153. †Saligny: L'Anthracite de Skéla; Boucarest, 1892.

154. Schafarzik: A földrengések Délmagyarországon és a szomszédos területeken; Földtani Közlöny, 1880.

155. — Örményes-Vercserova geológiai viszonyairól; Földtani intézet évi jelentése 1896-ról.

156. — Borlova és Pojana-Mörul környékének geológiai viszonyairól; Földtani intézet évi jelentése 1897-ről.*

157. — Klopotiva és Malomviz geológiai viszonyairól; Földtani intézet évi jelentése 1898-ról.

158. — Bukova és Várhely geológiai viszonyairól; Földtani intézet évi jelentése 1899-ről.*

159. — Furdia és Német-Gladna környékének geológiai viszonyairól; Földt. intézet évi jelentése 1901-ről.*

160. — Az aldunai Vaskapu-hegység geológ. viszonyainak és történetének rövid vázlata; Földtani Közlöny 1903.

161. Schenzl: Beiträge zur Kenntniss der erdmagnetischen Verhältnisse in den Ländern der ungar. Krone; Budapest, 1881.

162. Schlönbach: Gosaupetrefacte aus Odvos und Konop; Verhandl. k. k. geol. Reichsanstalt 1867.

163. Schuster: Das Erdbeben vom 3. Oktober 1880 in Siebenbürgen; Verhandl. siebenbürg. Vereins f. Naturwiss. 1881.*

164. Schnell: Analyse der Thermalquelle Al-Gyógy; Verhandl. Herm. Ver. f. Naturwiss. 1858.

165. Semper: Beiträge zur Kenntniss der Goldlagerstätten des Siebenbürg. Golddistricts; Abhandl. k. preuss. geolog. Landesanstalt 1900.

166. Staub: Aquitan-Flora der Fruska-Gora; Értekezések a term. tudom. köréből 1882.

167. — Die Aquitanflora des Zsilthales; Földtani intézet évkönyve 1887.*

168. — Sabal major Ung. sp. a Maros völgyéből; Földtani Közlöny 1889.*

169. Stefanescu G.: Memoriu assupra lignitului de la Bahna; Bull. Soc. geogr. Romana 1876.

170. — S.: Memoire sur la géolog. du judet Arges; Anuaire géolog. Bucarest, 1882—1883.

171. — S.: Memoire relativ a la géolog. du judet Mehedinți; Anuarului Biuroului geolog. pe anul 1882—83 Bucuresci 1888.*

172. — S.: Etudes sur les terr. tertiaires de la Roumanie; Mem. soc. geolog. France 1896

173. — S.: Calcaire de Podeni, district Brahova, Bull. soc. geol. France 1897.

174. Stur: Aufnahmsbericht im südwestlichen Siebenbürgen; Jahrbuch k. k. geolog. Reichsanstalt 1860.

175. Stur: Beschaffenheit des Gebirgsstockes der Pojana-Ruszka; Verhandl. k. k. geolog. Reichsanstalt 1860.*
176. — Bericht über geologische Aufnahmen des Retyezát-Gebirges; Jahrbuch k. k. geolog. Reichsanstalt 1861.*
177. — Bericht über geologische Uebersichtsaufnahmen; Jahrbuch k. k. geolog. Reichsanstalt 1863.*
178. Suess: Antlitz der Erde; Wien, 1888—1901.*
179. Tallatschek: Die geologischen Verhältnisse des Zsilthales; österr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen 1860.*
180. Téglás G.: Ujabb adatok az erdélyi medencze ősemlőseihez; Földtani Közl. 1886.*
181. — A Mammuth nyomai Hunyadmegyében; Földtani Közlöny 1885.
182. Tietze: Geolog. u. Paleontolog. aus dem südl. Theile des Banates; Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1872.
183. Toula: Grundlinien d. Geologie d. westl. Balkan; Denkschr. k. k. Akad. Wiss. Wien, 1881.
184. — Untersuchungen im centralen Balkan; Denkschr. k. k. Akad. Wiss. Wien, 1889.
185. — Geolog. Untersuchungen im östlichen Balkan; Denkschr. k. k. Akad. Wiss. Wien, 1896.
186. — Eine geologische Reise in den transylvanischen Alpen Rumäniens; Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geolog. und Paläontolog. 1897.
187. — Vorläufiger Bericht über eine weitere Reise in den transylvanischen Alpen; Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geolog. und Paläontolog. 1897.
188. — Eine geologische Reise in den transylvanischen Alpen Rumäniens; Vorträge d. Vereins z. Verbreitung Naturw. Kenntnisse. Wien, 1897.
189. — Einige Illustrationen zu den vorläufigen Berichten über meine Reise in den transylvanischen Alpen. Neues Jahrbuch f. Min. Geol. und Paleontol. 1898.
190. Tribolet: Petrefacten der Gosau bei Monorostia; Neues Jahrbuch f. Mineral. Geolog. und Paläontol. 1875.
191. Uhlig: Die Karpathen (aus Bau und Bild Oesterreichs); Wien, 1903.
192. Unverricht: Das Bleibergwerk Kis-Muncsel; Verhandl. Siebenbürg. Verein für Naturwissenschaften 1857.
193. Zerrenner: Geognostische Verhältnisse von Olahpian; Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1853.*
194. Žujović: Geolog. Uebersicht des Königreiches Serbien; Jahrb. k. k. geolog. Reichsanstalt 1886.


POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

STRATIGRAPHISCHER TEIL.

I. Granit.

Granit kommt in unserem Gebiete in größeren Mengen nur im Retyezátgebirge vor, wo er den Retyezátstock selbst, ausserdem westlich davon das Massiv des Petrean und südöstlich vom Retyezát das Massiv des Vurvu Costura bildet. Vielleicht sind diese drei, wie wir sehen werden, durch Phyllitsynklinalen von einander getrennten Stöcke oder Lakkolithen nur als ein einziger «gefalteter Lakkolith» im Sinne Baltzers zu deuten, (vergl. Neues Jahrb. f. Min. Beilage Bd. XVI.)

Im Retyezátstocke bedeckt der Granit eine Oberfläche von circa 250 Km² und bildet eine rhomboide, von Südwest nach Nordost gerichtete Masse. die im Süden von Liasschiefer. im Nordwesten, Norden und Nordosten von kristallinen Schiefern der oberen Gruppe umgeben wird. Das Nordostende dieses Granitmassivs ist zipfelartig gegen Osten gezogen. Der Umriß des Granitmassives vom Petrean läßt sich noch am ehesten mit einem schräge gestellten umgekehrten *T* (⊥) vergleichen. Tithonkalke verdecken zum Teil die wahre Gestalt des Vurvu Costura-Massivs, indeß scheint dieses eine dem Retyezát ähnliche, gegen Nordost gerichtete Form zu besitzen.

Die petrographische Entwicklung des Petrean und Retyezátgranites (der Vurvu Costuragranit ist mit dem Retyezát-granite identisch) ist nicht unwesentlich verschieden und man wäre fast geneigt sie für genetisch verschiedene Bildungen zu halten, ließe sich in einem dritten, kleinen, außerhalb unseres Gebietes am Riu Sesz gelegenen Granitstocke nicht das Gegenteil erweisen.

Die genetische Identität des Petrean und Retyezátgesteines scheint mir ferner auch deßhalb höchst wahrscheinlich, als es mir auch im Retyezátgebiete beim Berge Pelaga orthogneisartige Granitpartien zu entdecken gelang.

Unter der Bezeichnung Centralgneis ist der Granit des Retyezát bereits Stur bekannt gewesen und der granitische Habitus dieses z. B.

aus dem Valya Raszka erwähnten Gesteines ist bereits durch diesen Autor betont worden.

Später hat sich ganz besonders Inkey mit dem Studium des Retyezát-granites beschäftigt und er sagt, daß dieses geschichtete Gestein, seiner Ausbildung nach, eigentlich eher den Namen eines Granites verdiene, rechnet es jedoch wegen seiner Schichtung noch in die Gruppe der kristallinen Schiefer.

Schafarzik hat gezeigt, daß die Schichtung als Resultat des großen Druckes aufzufassen sei, dem der Retyezátgranit im Laufe der Zeit ausgesetzt wurde und die Abhängigkeit dieser Schichtung von Quetschungszonen betont. Als ganz hervorragende Quetschungszone möchte ich nordwestlich des Vurvu Mare jene Stelle des am Gales genannten Nebenrückens bezeichnen, wo die Schützenstände gelegentlich der Gemsentriebe aufgestellt werden.* Die Quetschung war an dieser Stelle so intensiv, daß die Granite ganz fein geschiefert erscheinen und eine etwas widerstandsfähigere Lage bildet eine landschaftlich ziemlich gut sichtbare Linie.

Von höchster Wichtigkeit sind die Beobachtungen, die Schafarzik am Retyezátgranitstocke gemacht hat.

Vor allem gelang es ihm, im Granite einen Muscovitgneis-Einschluss zu finden, ferner konnte er feststellen, daß sogar die jüngeren kristallinen Schiefer vom Granite durchbrochen werden, endlich gelang es ihm eine spätere ausgedehnte tektonische Beeinflußung, Quetschung und Fächerbildung des Granits zu constatieren. Von Ackner sind im Granite des Szászsebeser Gebirges übrigens bereits im Jahre 1850 Gneiseinschlüsse erwähnt worden.

Von petrographischem Standpunkte bezeichnet Schaearzik den Retyezátgranit als ein mittelkörniges Gemenge von Orthoklas, Oligoklas, Quarz, Biotit und wenig Muskovit mit accessorischem Zirkon und mikroskopischen Apatitnadeln, während das Gestein des Petreanmassivs als porphyrartiger Orthogneis bezeichnet wird, der lokal auch in sericitisch-porphyrischen Gneis übergeht. Schafarzik hällt auch letzteren für ein dynamo-metamorph verändertes Eruptivgestein (Granit) und glaubt, daß auch er möglicherweise jünger wäre, als die ihn umgebenden kristallinen Schiefer. Bezüglich der petrograph. Details sei auf Schafarzik's Originalberichte verwiesen. Zu erwähnen wäre höchstens noch, daß ich selbst auf der Oslea ebenfalls schöne Einschlüsse von grobkörnigem Amphibolgneis im Granit entdecken konnte und ein im Scoc, 300 Schritte östlich, der Mündung des Scorota-Scoces liegender abgerollter, 40 cm großer Block war

* Die Orte sind den Bewohnern der Gemeinden Klopotiva u. zumal Malomvíz gut bekannt und auf diese Weise leicht wiederzufinden.

in dieser Beziehung so charakteristisch, daß ich eine rohe Umrißzeichnung anbei reproduciere.

Die einzelnen Amphibolgneis-Brocken scheinen förmlich im Granite zu schwimmen und das interessante dabei ist, daß es mir bei Stina Ursului gelang denselben Amphibolgneis als Decke des Granites anstehend zu finden.

Außer diesen drei ausgedehnten Granitregionen läßt sich eine ausgiebige Injection von Granit in kristallinen Schiefern längs dem ganzen

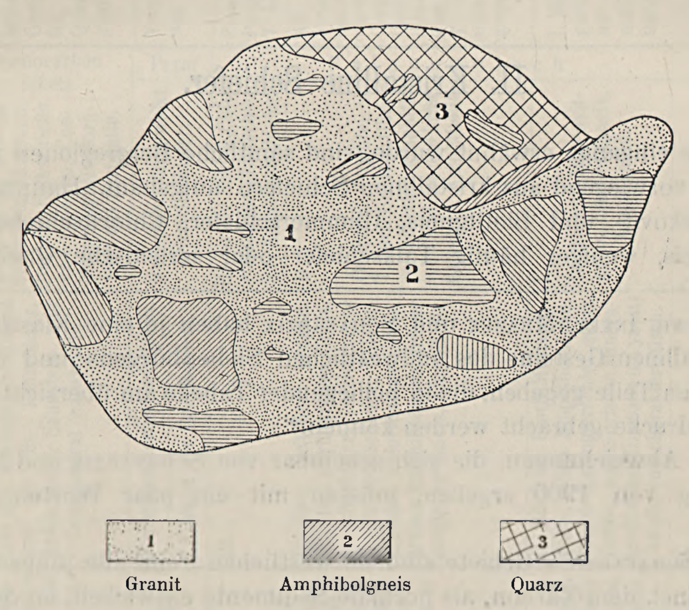


Fig. 1. Einschlüsse von Amphibolgneis in Granit.

Nordrande des Zsil- und Zsijecztales, ferner auf der Oslea, endlich in ausgedehntem Maaße im Tale des Riu Sebes konstatieren, wo die kristallinen Schiefer der unteren Gruppe überall von mehr oder minder mächtigen Granitadern durchsetzt erscheinen, zum Teil aber durch Imprägnirung mit diesem Materiale glimmerarmer, feldspatreicher und bankartig geschichtet bis ungeschichtet erscheinen, so daß es längs dieser Linie oft schwer wird, Granit und Gneis auf den ersten Blick zu unterscheiden.

Wir werden in Folgendem sehen, daß diese Injection gerade längs einer hervorragenden tektonischen Linie des Gebietes erfolgte.

Kleinere Granitstöcke wären außerdem im Pojana Ruszka-Gebiete bei Odaia Criva und Dilma Societului, außerdem eine Granitimprägnirung bei Dilma mare (nordwestlich von Zajkány) zu erwähnen.

Die tektonischen Verhältnisse, die das Empordringen dieser Granite bewirkten, sollen erst später besprochen werden, ihre petrographische Beschreibung wurde von SCHAFARZIK gegeben.

Pegmatit spielt im ganzen Gebiete nur eine untergeordnete Rolle und außer den zahlreichen Pegmatitadern, welche den Gneis, so z. B. am Berge Orlea durchschwärmen, wäre jene Pegmatit-Intrusion die bemerkenswerteste, die im Lotrutale die sogenannten Schelaschiefer durchbrochen und eine Verquarzung dieser Bildung hervorgerufen hat.

II. Kristalline Schiefer.

Wie eingangs erwähnt wurde, sind sämtliche Bergregionen unseres Gebietes vorwiegend aus kristallinen Schiefern aufgebaut. Hauptsächlich sind Muskovit- und Biotitgneis, Glimmerschiefer, Chloritschiefer, Amphibolgneis, weniger häufig Talkschiefer oder sericitische Gneise vorhanden.

BÖCKH, INKEY, MRAZEK und SCHAFARZIK haben je eine Klassifikation der kristallinen Gesteine des südwestlichen Siebenbürgens und der angrenzenden Teile gegeben, die in beiliegender Tabelle am übersichtlichsten zum Ausdrucke gebracht werden können.*

Die Abweichungen, die sich scheinbar von SCHAFARZIK und MRAZECS Einteilung von 1900 ergeben, müssen mit ein paar Worten erklärt werden.

In SCHAFARZIK's Gebiete sind im westlichen Teile alle jüngeren Bildungen, incl. dem Karbon, als normale Sedimente entwickelt, im östlichen Teile erscheint der Verrukano sehr stark gewalzt und zum Teil chloritisirt. Die Liasschiefer haben starken seidenartigen Glanz, es schalten sich große Quarzmassen ein und die Kalkbänke sind zum Teil in kristallinisch-körni-

* Anläßlich des IX-ten internationalen Geologen-Congresses in Wien (1903) gab Professor MRAZEC der Meinung Ausdruck, daß die verschiedenartigen kristallinen Schiefer insgesammt nur verschiedenartig veränderte Bildungen einer stratigraphischen Einheit repräsentieren. Intensive anderweitige Beschäftigung, sowie der Abschluß des Manuscriptes verhinderten mich, die kristallinen Schiefer von diesem für die Karpathengeologie neuen und jedenfalls sehr verlockenden Standpunkte aus noch einmal zu untersuchen. Ein Einwand, der sich gleich anfangs gegen die hier angeführte Auffassung erheben ließe, besteht darin, daß man den Granit bald in Contact mit Quarz-Phylliten (Guraslatye), bald aber mit glimmerreichen Gneisen (Dilma Cosma), Amphibolgneisen (Oslea), oder gar mit Chloritschiefern (Drechsan) findet. Auch von SCHAFARZIK werden in seiner Studie über die Untere Donau die kristallinen Schiefer der beiden oberen Gruppen als *chronologisch verschiedene* Bildungen bezeichnet.

Böckh	Inkey	Schafarzik	Mrazec		Nopcsa	
Alle Sedimente vom Carbon an normal entwickelt. Ohne Dynamometamorphose.	Im Westen wurden die weniger veränderten Liasschiefer ausgeschieden, im Osten mit den krist. Sch. III. vereint.	Lias als normales Sediment und zw. als Tonschiefer, Kalkschiefer, Sandstein und Conglomerat entwickelt.	Sericitschiefer Tonschiefer, kohlige Schiefer und Antracit, Quarzite, Kalkschiefer und Cipolino, Conglomeratgneis, Hornfelse mit Serpentin.	Permocarbon Schela	Sericitschiefer z. Th.; Tonschiefer, kohlige Schiefer, Conglomeratgneis, Kalkschiefer, veränderte Diabastuffe, Quarzsandsteine usw. (Tonglimmerschiefer Hofmann's).	Lias
	Verrucano normal entwickelt.	Verrucano normal entwickelt.	Verrucano ausgewalzt Sericitschiefer.	Perm	Verrucano ausgewalzt, jedoch, wie bei Schafarzik, normal entwickelt.	Perm
		Carbon als Conglomerat.				
III. Amphibolschiefer, Talkschiefer, Chloritschiefer, chlorit. Gneise, Phyllite, sericitische Gneise, sericitische Glimmerschiefer, Grünschiefer; Serpentinisirung und echte Serpentine häufig, Quarz- und Kalklinsen. Gesteine oft rostbraun oder graphitisch.	III. Wenig krystalline Schieferarten, hauptsächlich Phyllite, z.Th. graphithältig; Amphibol chlorite, Serpentin und Talkschiefer, Quarzite, einige Gneise und Glimmerschiefer, Kalkschiefer, Kalkglimmer u. Kalktalkschiefer.	III. Phyllite, seltener graphit. Phyllite, phyllitartiger Gneis, Sericitschiefer, sericitischer Gneis, Grünschiefer, Chloritschiefer, chloritischer Gneis, grüner Amphibolgneis, grüner aplitischer Gneis, Amphibolit.	III. Grüne Schief., Chloritschiefer, Talkschiefer, Amphibolschiefer.	Palaeozoisch	Grünschiefer, Tonschiefer mit Porphyroiden u. Kalkschiefer z. T. auch Phyllite u. Talkschiefer.	Devon
			II. Quarzite, Phyllite, z. T. auch Gneis u. Glimmerschiefer, graphitische Schiefer und krist. Kalkstein, Amphibolit.		Alle krystallinen Schiefer, mit Ausnahme jener, bei denen die metamorphe Natur bereits erkannt wurde und jenen der unteren Gruppe. Hieher gehören z. B.: Quarzite, Glimmerschiefer und ihnen eingelagerter krystalliner Kalk, glimmerreiche Gneise, z. T. Sericitschiefer u. Amphibolschiefer Chlorit u. Amphibolitgruppe Hofmann's. Auch einige graphitische Schiefer.	Palaeozoisch u. Azoisch
II. Gneise mit Biotit und Muscovit, glimmerreiche Glimmerschiefer; Granulite und granitische Pegmatite selten, Serpentin fehlt; Granat, Turmalin und Cyanit häufig.	II. Vollkrystalline Schiefer, Biotit- u. Muscovit-Gneis, häufig granathältig, Amphibolgneis, talkiger u. chloritischer Gneis.	II. Biotit u. Biotit-Muscovitgneis, selten Amphibolbänke, Muscovitglimmerschief., quarz. Gneise, accessorische Mineralien (Granat, Turmalin u. Cyanit) häufig und charakteristisch.	I. Biotit- und Muscovitgneis, Cordieritgneis, Amphibolite.		I. Biotit- und Biotit-Muscovitgneis; Amphibolitbänke, Granat und Cyanit, sowie Pegmatit-Adern häufig, Granitinjectionen charakteristisch.	Azoisch
I. Grobkörnige aplitische Gneise, ebensolche Amphibolite, granitische Gneise, grobkörnige aplitische Amphibolgneise, Granulit- u. Glimmerschiefereinlagen selten.	I. Granitische Gneise, die lokal in Granit übergehen.	I. Orthogneis,* Granit* (Serpentin).	Granit,* Serpentin,* Amphibolit Massive,* Diorit.*		Granit.* Serpentin.*	Eruptiv

* Eruptivgesteine.

gen Kalk verwandelt; ebenso ist der oberjurassische Kalk stark kristallinisch. Alle diese Bildungen wurden von Inkey und Hofmann in die oberste Gruppe der kristallinen Schiefer gezählt.

Im Zsiltal kann man sehen, wie die unterjurassischen Sedimente des Lepuzsnyiktales von West nach Ost immer mehr und mehr dynamometamorph erscheinen, man kann sehen, daß eben derselbe Schieferzug, den Schafarzik im Lepuzsnyiktale als jurassisch bezeichnet, im Zsiltale immer kohlenstoffhältiger wird, und im Osten demselben Zuge entspricht, den Mrazec und M. Murgoci zur Schelaformation zählen. Außerdem kann man nun aber chloritische Schiefer und Grünschiefer, wie jene, die Mrazecs Grünschiefergruppe (= Verrucano?) bilden, auch im Westen in Gebieten finden, wo der Verrucano selbst in der Nachbarschaft ziemlich normal entwickelt erscheint, so z. B. bei Korcsova im Tale des Riu Sesz und daher kann ich unmöglich Mrazecs grüne Schiefer mit Schafarziks Verrucano identificiren. Viel wahrscheinlicher erscheint es mir nach dem, was ich beobachten konnte, daß Mrazecs Grünschiefer einem Teile jener Bildungen entsprechen, die Hofmann unter dem Namen Chloritschiefer im östlichen Teile des Retyezátgebirges ausgeschieden hat. Sämtliche Chloritschiefer Hofmanns zählt nun Schafarzik in seine III-te Gruppe der kristallinen Schiefer und auch ich habe in beiliegender Tabelle diese Einteilung annehmen zu dürfen geglaubt. Eine Abweichung von Schafarzik's Einteilung ergibt sich nur in der obersten Gruppe und zwar dadurch, daß einerseits der Jura (Lias) im östlichen Teile meines Gebietes dynamometamorph erscheint, andererseits ein Teil der chloritischen Gneise, ferner Sericitschiefer, sericitische Gneise, Tonglimmerschiefer und graphitische Phyllite des östlichen Retyezát ebenfalls als dynamometamorphe Sedimente von den kristallinen Schiefern getrennt werden.

Es sind diese letztgenannten Gesteine Bildungen, die bereits Hofmann trotz ihrer verschiedenen petrographischen Beschaffenheit als einheitliche Gruppe erkannt und in die Gruppe der Tonschiefer einbezogen hat: eine Gruppe, in der damals allerdings noch auch eigentliche Liasschiefer eine nicht unbedeutende Rolle spielten. Hauptsächlich eine Begehung des Vurvu le bai zwischen Urik und Kimpulunyág bringt einen zur Überzeugung, daß die sericitischen Bildungen dieser Gegend von den kristallinen Schiefern entschieden getrennt werden müssen.

1. *Kristalline Schiefer I. Gruppe.*

a) *Szászsebeser Gebirge.* Im Osten unseres Gebietes nehmen diese Schiefer eine ununterbrochene Fläche von rund 800 Km² ein und bilden hier den westlichen Teil des Szászsebeser Gebirges. Vorherrschend

sind Muskovitgneise, jedoch kann man auch mehr oder weniger amphibolitreiche Regionen unterscheiden. Meine eigenen Beobachtungen in diesem Gebiete ergaben die Tatsache, daß sich eine gewisse zonenartige Anordnung der verschiedenen kristallinen Schiefer erkennen läßt, in dem der südliche Teil vorwiegend aus Amphiboliten und Granit-durchsetztem Muskovitgneis besteht, darauf eine breite Zone von Granat-reichem, gelblichweissem, schuppigem Muskovitglimmerschiefer folgt, worauf sich weiter im Norden gegen Kudzsir eine neuerliche Zone von glimmerreichem Muskovitgneis und Biotitglimmerschiefer anschließt. Erst nördlich einer von Kudzsir ostwärts verlaufenden Linie kann man Quarzphyllite, chloritische Schiefer und mit ihnen zusammen kristallinen Kalk, kurz die Gesteine des Fogaraser Zuges erkennen. Die Quarzporphyrzüge, die Halaváts südlich Szászváros erwähnt, lassen sich auch südlich Kudzsir wieder konstatieren. Einen markanten Zug bildet in dem westlich des Riu Sebes gelegenen Teile des Szászsebeser Gebirges ein 22 Km langer und circa 1 Km breiter, gebogener Serpentinzug, den ich von Dilma Paltyinei (nordöstlich des Surian) bis nach Pojana Ditei (nördlich Petrozsény) verfolgen konnte.

Inkey fasst das Szászsebeser Gebirge als die westliche Fortsetzung zweier im Oltpasse beobachteten Antiklinalen auf. Im Tale des Riu Sebes konnte ich 4 hauptsächliche Antiklinalen konstatieren, deren nördlichste dem Fogaraser Zuge entspricht, während die übrigen drei, deren Zahl sich bei Kudzsir auf 4 erhöht, der sich hier verflachenden und auflösenden Surian-Antiklinale entsprechen dürften. Auch Halaváts, dem wir eine Reihe von Beobachtungen südlich von Szászváros verdanken, konnte hier einige große flache Falten konstatieren. Mit dieser kleinen Modifikation läßt sich Inkeys Annahme des Surianzuges ohne weiteres acceptieren und nur bei Beantwortung der weiteren Fragen, welches die westliche Fortsetzung von Inkeys Suiranzug ist, wird sich eine Abweichung von seiner Annahme ergeben.

b) *Massiv von Bukova.* Unter diesem Namen möchte ich die nördlich von den Gemeinden Bukova, Bauczár, Zajkány befindliche Masse von kristallinen Schiefern der unteren Gruppe bezeichnet wissen.

Nach Norden reicht diese Masse bis in die Gegend von Lunka Cserni.

Das Gestein ist so, wie im Szászsebeser Gebirge, Muskovit-reicher, großblättriger Gneis, in dem durch stellenweises Überhandnehmen der Glimmerblättchen förmlich feinschuppiger Glimmerschiefer entsteht. Pegmatitadern sind, sowie am Westende des Szászsebeser Gebirges, so z. B. bei Váralja-Hátszeg, sehr häufig.

Im Nordosten dieses Massivs, so z. B. bei Reketyefalva und nord-

westlich von Bauczár gegen Losniora hinüber und bei Losniora selbst läßt sich überall typischer Glimmerschiefer konstatieren, der petrographisch jedoch gut von dem hier besprochenen Gneise abweicht, und infolge dessen wohl eher zur oberen Gruppe der kristallinen Schiefer gezählt werden dürfte. (Das Vorkommen von kristallinem Kalke in diesem Glimmerschiefer bestätigt diese Ansicht.)

Das Streichen innerhalb des Massivs von Bukova ist bei nordwestlichem, resp. südöstlichem Fallen allenthalben, so z. B. bei diesem Orte selbst vorwiegend Nordost-Südwest. Es scheint, wie ein Profil über den Dilma Sosilor zeigt, daß die Schiefer hier eine Antiklinale und südlich von Vaspatak eine Synklinale bilden. Auch hier können wir bei Nyiresfalva den aus der Mitte des Szászsebeser Gebirge bekannten schuppigen, Granatreichen, lichten Muskovitglimmerschiefer erkennen, während weiter im Süden, also zwischen Vaspatak und Zajkány, so wie im Szászsebeser Gebirge, mehr gneisartige, zum Teil amphibolhältige Gesteine folgen.

Infolge seines Streichens und seiner Gesteinsbeschaffenheit ist das Massiv von Bukova wohl als eine direkte Fortsetzung der Berge bei Váralja-Hátszeg zu betrachten.

c) *Auch das Massiv von Krösma-Rujén* greift mit nordwestlichem Fallen etwas auf unser Gebiet über. Auch dieses ist petrographisch gleich entwickelt, indem es nach Schafarzik aus Muskovit, Biotitgneis, häufiger granathältigem Biotitgneis, Biotitglimmerschiefer und Pegmatitadern, (so wie bei Váralja-Hátszeg enthalten diese zuweilen Turmalin) besteht. Amphibolgneis ist so, wie in den bisher besprochenen Gebieten überhaupt, selten.

Auch dieses Massiv müssen wir als eine Fortsetzung des Massivs von Bukova, resp. des Szászsebeser Gebirges betrachten; vielleicht ist die westliche Fortsetzung dieser drei Massive im Massive von Teregova gegeben.

d) *Massiv des Boresku.* Hier zeigen die Gneise anderen Habitus, als er vom nördlichen Teile des Gebietes bekannt ist. Amphibolite werden häufiger und der Glimmergehalt tritt ganz bedeutend zurück. Glimmerschiefer und Pegmatitadern scheinen fast zu fehlen. Der Feldspatgehalt der Gneise nimmt ganz bedeutend zu. Weiter gegen Osten sind am Nordrande des Zsiltales allerdings dem Mühlbacher Gebiete ähnliche Gneise bemerkbar, dies gilt jedoch nicht für das eigentliche Boreskumassiv.

e) *Massiv des Vurvu Petri.* Zu den kristallinen Schiefern der unteren Gruppe zählt Schafarzik auch noch die dieses Massiv zusammensetzenden Gesteine. Da mir nur dessen östlicher Teil aus eigener An-

schauung bekannt ist, will ich zuerst die Beschreibung, die Schafarzik gibt, kurz wiederholen.

«Gleich südlich von Klopotiva is vollkristalliner Biotit-Muskovitgneis sichtbar. Weiter im Südwesten ist Muskovitgneis mit einzelnen großen Granaten- und Muskovit-Biotitglimmerschiefer mit zahlreichen Granaten bemerkbar. Beim Kroo kommen granatreiche, feine Glimmerschiefer vor. Weiter im Süden wird der Orthogneis sichtbar. Im allgemeinen fehlen zwar in den auf der Höhe vorkommenden Gesteinen die Granaten, ihre Zugehörigkeit zu den in der Tiefe des Tales vorkommenden Granaten und Glimmerschiefern läßt sich jedoch bereits aus ihrem Streichen erkennen.

Östlich des Vurvu-Petri sind Muskovitgneise, weiter gegen Süden im Hangenden, damit anfänglich wechsellagernd, sericitische Quarzschiefer sichtbar, die später selbstständig auftreten und das Liegende der Grünschiefer dieser Region bilden. Granitische Gesteine sind hier keine zu bemerken. Granulite hingegen im Verein mit typischem Glimmerschiefer und mit glimmerreichem Gneis können zwischen Zenoga (westlich vom Vurvu-Petri) und beim Vurvu-Petri erkannt werden. Südlich von Zajkány und Bukova konnte im Liegenden von Biotitglimmerschiefer, Sericitschiefer, epidothältigem Grünschiefer und Biotitglimmerschiefer ein großes Lager von kristallinem Kalk, das schon zu Römerzeiten abgebaut wurde, konstatiert werden. Als untergeordnete Einlagerungen werden vom nördlichen Abhange des Vurvu-Petri-Massivs chloritischer Gneis, chloritischer Phyllit und Serpentinschiefer erwähnt. Alle diese Nebenbestandteile lassen es ratsam erscheinen, das Massiv des Vurvu-Petri einigermaßen von unseren kristallinen Schiefern der unteren Gruppe zu trennen.»

Selbst habe ich am östlichen Ausläufer des Vurvu-Petri-Massivs durch zwei Gänge (einen südlich von Nuksora, den anderen südlich von Malomviz) folgende Profile gesehen: I. Profil von Nuksora; 1. grüne epidothältige Schiefer mit Einlagerung einer dunkelgrauen Kalkbank, fallen gegen N.; 2. quarzreicher Glimmerschiefer, stellenweise rote Quarzitschiefer, steilgestellt, mit Kalkbank, 1 Km weiter südlich ist südöstliches Fallen zu bemerken; 3. dieselben, circa 3·5 Km vom Eingange in das Sibisel-Defilè ist neuerdings in ihnen eine Kalkbank konstatierbar; 4. weiter im Süden sind noch immer mit nördlichem Fallen kristalline Schiefer, hierauf wieder epidothältige Schiefer, hierauf am Fuße der Lolaja Tonschiefer, weiter im Süden endlich Centralgneis zu bemerken.

Von der Stina Capu dealului gegen Lunkanyegri, wo die Reste der ehemaligen Thoroczkay'schen Sägemühle stehen, sieht man zuerst grüne Schiefer, hierauf schwärzlichen Quarzit und glimmerreichen Schiefer, weiter gegen den Talgrund ist schwarzer Phyllit mit weißen Quarzknauern, bei

Lunka Nyegri kristalliner Schiefer der oberen Gruppe zu bemerken. Auf der anderen Talseite hinaufsteigend, trifft man mit südost—nordwestlichem Streichen wieder kristalline Schiefer der oberen Gruppe, die durch ihren Gehalt an Granaten allerdings an die erste Gruppe erinnern, von der sie sich jedoch dadurch, daß sich zum Teile reine Quarzitschiefer entwickeln, unterscheiden.

Sie bilden dadurch, daß sie im Süden gegen Süden (180° ∢ 45°), etwa 1 Km nördlich von Lecurel gegen Norden fallen (345° ∢ 30°) am Lecurel selbst hingegen horizontal liegen, eine regelrechte Antiklinale, sowie es auch übrigens Schafarzik bereits auf seiner geologischen Karte für den vollkristallinen Zug des Vurvu Petri verzeichnet. Am weiter nördlich gelegenen Magura Cimbrului trifft man großblättrigen, glimmerreichen, gneisartigen Muskovitschiefer, worauf wieder grüne Schiefer folgen.

Es kann kein Zweifel sein, daß unser eben erwähnter gneisartiger Muskovitschiefer dem gleichen von Schafarzik nördlich des Kroo erwähnten Zuge, unser nördlichster Chloritzug dem nördlichen kristallinen Schieferzuge (krist. Sch. III.) Schafarzik's entspricht. Die Antiklinale, die nun aber noch südlich von Malomviz eine Breite von 2 Km hat, ist bei Nuksora auf nur mehr 1 Km beschränkt und weiter im Süden macht sich jene Zone bemerkbar, die zwischen die Granitmassive des Retyezát und Petrean zieht. (Nebenbei soll erwähnt werden, daß diese Antiklinale in der Gegend von Urik überhaupt verschwindet.) Wie schon ersichtlich, ist nördlich des Petreanmassivs ein Einfallen der Schichten, sowie beim Retyezát-Granit, unter diese Bildungen zu konstatieren.

Nach all dem Gesagten, scheint es mir nicht zweckmäßig, den Komplex kristalliner Schiefer, der sich im Süden um den Orthogneis des Petrean schmiegt, in seiner Gänze zu den unterkristallinen Schiefern zu ziehen — ich glaube nämlich, daß dies bloß für den südwestlichen Teil gilt — und möchte ihn zu den oberkristallinen Schiefern stellen. Von den Epidotschiefern bei Nuksora und anderen Orten möchte ich es endlich dahin gestellt sein lassen, ob sie nicht metamorphe Bildungen sind. Ihr nördliches Fallen ist jedenfalls von großer Bedeutung, da sie hiedurch auf der Nuksoraterrasse, z. B. von echten Muskovitgneisen bedeckt werden.

2. *Kristalline Schiefer II. Gruppe.*

Nach Ausscheidung der Muskovitgneise, Biotitgneise und der mit diesen wechsellagernden glimmerreichen Schiefer einerseits, der als metamorphe Sedimente oder Eruptivgesteine kenntlichen Bildungen andererseits, bleibt noch eine ganze Reihe kristalliner Bildungen übrig, die ich Mrazec folgend, in eine obere Gruppe der kristallinen Schiefer vereinige.

Als wichtigstes Glied dieser Gruppe möchte ich alle jene granathältigen oder granatfreien Glimmerschiefer bezeichnen, in denen sich Lagen oder Linsen von kristallinem Kalke befinden. Das Vorkommen von Eisenerzen ist wohl auch vorwiegend an diese Gruppe gebunden. Außerdem möchte ich dazu zählen: alle Quarzitschiefer (so auch die zuvor besprochenen), jene dichten Chloritschiefer, bei denen eine nachträgliche Metamorphose noch nich nachgewiesen wurde (Chloritschiefer des Drechsan), ferner einen Teil der Chloritschiefergruppe Hofmanns, kurz alle jene Gesteine, die Mrazec als kristalline Schiefer der oberen Gruppe bezeichnet, endlich abweichend von diesen auch alle jene Sericitschiefer, die sich in innigem Zusammenhange mit glimmerhältigen Schiefern befinden. Alle Tonschiefer sind, wie mir scheint, endgiltig von dieser Gruppe zu trennen und von den graphitischen Schiefern dürfte auch nur ein Teil bei dieser Gruppe verbleiben. Nur eine Lokaluntersuchung von Fall zu Fall kann jedoch ergeben, ob wir es mit einem graphithältigen Gestein aus der Reihe der kristallinen Schiefer oder aus der Reihe der jüngeren Bildungen zu thun haben.

Es würde zu weit führen, alle Vorkommen von kristallinen Schiefern der oberen Gruppe zu beschreiben, und es soll nur betont werden, daß der ganze Pareng, der Nordabhang des Mundrazuges, der nördlichste Teil des Szászsebeser und der mittlere Teil des Pojana Ruszka-Gebirges aus kristallinen Schiefern der oberen Gruppe bestehen. Obzwar auch an der Bildung dieser Region Gneise und Glimmerschiefer etwas Anteil nehmen, so ist deren Vorkommen nur unbedeutend und so sind diese Gesteine wohl nur als Einlagerungen in die jüngeren kristallinen Schiefer zu betrachten.

Ich halte es, und damit möchte ich schließen, *nach Ausscheidung der Eruptivgesteine und der metamorphen Sedimente wenigstens in unserem Gebiete nicht mehr für notwendig, irgend eine dritte Gruppe beizubehalten, sondern glaube vielmehr, die Einleitung der Eruptivgesteine, kristalline Schiefer I und II, und ungegliederte Skela dürfte für alle Fälle genügen.**

III. Ältere sedimentäre Bildungen.

Von den paläozoischen Bildungen unseres Gebietes läßt sich infolge des störenden Fossilmangels nur wenig und unsicheres sagen und die hier dargelegten Verhältnisse wurden nur durch genaue stratigraphisch-tektonische Studien ergründet.

* Vergl. Uhlig: Bau und Bild der Karpathen. Wien, 1903. pag. 659.

Vor allem scheint es mir zweckmäßig, jene Localitäten, an denen diesbezügliche Studien gemacht wurden, kurz zu beschreiben und erst hierauf durch den Vergleich mit anderwärtigen Bildungen auf ihr Alter zu schließen.

Westlich des Aranyer Berges kann man vor allem gegen die Andesitmassen dieses Berges fallende, graue feste glänzende Tonschiefer konstatieren. Wenn man nun längs der Berglehne gegen das nördlich gelegene Gyertyános schreitet, so sieht man bald unter diesem Tonschiefer, der immer festere Beschaffenheit annimmt, ein grünes fruchtschieferartiges, seidenglänzendes Gestein erscheinen. Auf den quer zur Schichtfläche exponirten Stellen kann man deutlich sehen, wie die Aufschwellungen der grünen Sericithäute durch nichts anderes als durch eingelagerte Quarz- und Feldspatkörner bedingt werden. Wir haben es also offenbar mit einem vulkanischen sericitisierten Gestein zu thun, das völlig den von SCHAFARZIK beschriebenen Porphyroiden gleicht, und SCHAFARZIK,

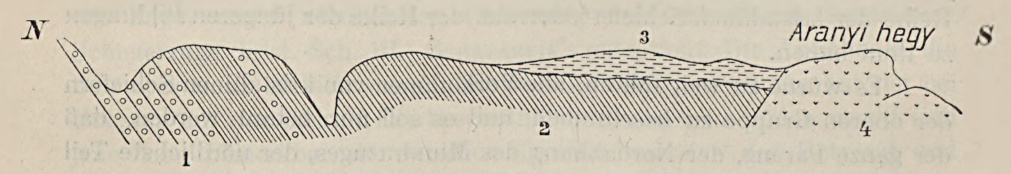


Fig. 2.*
1. Porphyroid, 2. Urtonschiefer 3. Danien, 4. Andesit.

der die Güte hatte das Gestein zu untersuchen, kam zu eben demselben Resultate. Unter diesem Porphyroid kann man nun wieder Tonschiefer und noch weiter gegen Norden kristalline Schiefer der oberen Gruppe konstatieren. Das Fallen der letzteren ist gegen 210 mit einem ∢ von 75°, das der Porphyroide 255 ∢ 25°.

In sämtlichen Tälern zwischen Kémend und Boj können an den Gehängen eben diese Tonschiefer und eingelagerte Porphyroide konstatiert werden; das Fallen ist ebenfalls überall mehr oder weniger gegen Süd gerichtet.

An einem Profile von Gyertyános gegen den Aranyer Berg kann man konstatieren, daß im unteren Teile Porphyroide, im oberen hingegen graue Tonschiefer, die ich im Tagebuche als Urtonschiefer und phyllitartige Schiefer bezeichne, vorherrschen. Gleichzeitig ist auch aus dem Profile Fig. 2 das Verhalten der palæozoischen Schiefer zu dem jüngeren Danien und zu den noch jüngeren Andesitgesteinen des Arany zu erkennen.

* Alle längeren Original-Profile sind doppelt überzeichnet.

Das Tal von Rápold ist insoferne bemerkenswert, als in der Höhe der zweiten Mineralquelle auf der linken Talseite in den Tonschiefern ausgesprochen rot gefärbte talkige Schiefer auftreten, wodurch die ganzen Bildungen stark an die oberen kristallinen Schiefer erinnern. Zwischen Boj und Feredő-Gyógy sind in den stark gequetschten Tonschiefern dünne dunkelgraue Kalkschiefer von nicht eben geringer Mächtigkeit eingelagert und südlich vom Berge Kornecsul läßt sich die Wechsellagerung des Kalkes mit dem Tonschiefer ausgezeichnet verfolgen. Weiter gegen Norden erscheinen auf den Tonschiefern ganz unvermutet gelbe bis ziegelrote, feine bis gröbere kalkfreie Quarzsandsteine, und ebensolche Konglomerate, welche den Gipfel des Kornecsul selbst bilden. Ähnlich gefärbte, jedoch kalkhältige Sedimente hat bereits Hauer auf dem nördlich von Kornecsul vorkommenden Kalkzuge konstatiert und die gleichen sind auch nördlich von Folt zu bemerken. Ich glaube aber, daß sie wegen ihres Kalkgehaltes entschieden von den rothen Quarziten des Kornecsul getrennt werden müssen.

Die Porphyroide von Gyertyános (da sie am Nordende dieser Gemeinde am typischesten entwickelt sind, möchte ich vorläufig mit diesem nichtssagenden Namen bezeichnen) sind auch am Südufer der Maros, so z. B. bei Veczel, vorhanden, die ihnen entsprechenden Tonschiefer und grünen Sericitschiefer lassen sich auch in der Gegend von Felső-Lapugy konstatieren. Westlich von Vajda-Hunyad ist eine große Masse dolomitischen Kalkes sichtbar; im Süden dieser Kalkmasse scheinen äquivalente Bildungen bis auf einen kleinen Punkt im Tale zwischen Telek und Vajda-Hunyad zu fehlen. Nur an einer Stelle sieht man nämlich unter dem Kalke seidenglänzende, grüne Schiefer erscheinen, sonst lassen sich überall typische kristalline Schiefer der oberen Gruppe beobachten. Nördlich der Hunyader Kalkmasse sind ebenfalls überall typische kristalline Schiefer der oberen Gruppe vorhanden.

Die diskordante Auflagerung des Vajda-Hunyader dolomitischen Kalkes, der eine regelmässige bei Runk endigende Synklinale bildet, auf die kristallinen Schiefer, ist, wie schon Stur betont, am schönsten bei Gyalár, aber auch bei Lelesz und Runk zu erkennen. Die kristallinen Schiefer unter dem Kalke sind durch zahllose kleinere Brüche in einzelne, manchmal kaum einige Meter große Schollen mit vorwiegend südlicher, steiler Schichtstellung ($\measuredangle$ 70—90°) aufgelöst, während der Kalk (und die Gyertyánoser Porphyroide?) sich darüber erstrecken.

An der Grenze der Kalke scheinen offenbar wieder Porphyroide zu liegen, wenigstens läßt sich Partsch's Notiz über die grünen Glimmerschiefer dieser Gegend am ehesten noch in diesem Sinne deuten.

Bisher sind diese paläozoischen Bildungen noch auf keiner Karte ausgeschieden worden, obzwar ihre sedimentäre Natur zum erstenmale bereits von Pošepny im Jahre 1861 unter dem Namen Basturner Bildungen betont wurde. Auf Knöpfler's geolog.-balneolog. Karte ist zwar bei Déva Silur-Grauwacke ausgeschieden worden, es läßt sich jedoch unschwer erkennen, daß unter dieser Bezeichnung ebenso wie auf Haidinger's geognostischer Karte die kretacischen Schichten von Déva gemeint wurden.

Als erster, der die porphyroide Natur dieser Gebilde erkannt hat, muss Peters bezeichnet werden, von dem diese Gesteine, die in dem Biharer Gebirge eine sehr bedeutende Rolle zu spielen scheinen, ausführlich beschrieben wurden. Da seine Angaben und seine Karte bisher leider viel zu wenig gewürdigt wurden, so soll einiges aus seiner hochwichtigen Arbeit hervorgehoben werden und ich möchte aus seiner Arbeit auch ein Profil über die Gegend bei Rézbánya geben.

Mit Peters haben wir hier Tonschiefer, Grauwackenschiefer, gneis-

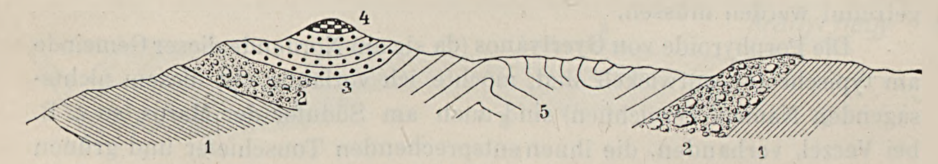


Fig. 3. (Nach Peters.)
1. Tonschiefer, 2. Grauwacken, 3. Metam. Glimmerschiefer, 4. Gneisartige Gesteine, 5. Rote Schiefer und Sandsteine, Perm ?

artige Schiefer und metamorphe Glimmerschiefer zu unterscheiden, die konkordant von einem roten Sandstein überdeckt werden, der sich infolge späterer Forschungen als Permquarzit erwies. Die Ähnlichkeit mit dem Vorkommen von Kornecsul, einer später zu besprechenden Lokalität, läßt sich unschwer erkennen.

Was uns besonders interessiert, sind die Resultate, zu denen Peters im Laufe seiner petrographischen Untersuchungen gelangte und die sich fast vollkommen mit Schafarziks petrographischen Untersuchungen im Gömörer Komitat decken. Als deckenförmige Ergüsse konnte Peters in grauen Tonschiefern, so wie wir, verschiedene Gesteine erkennen, die er als geschichtete Quarz-Porphyre und deren Pelite deutet. «Vom Dorfe Szuszany den Kodrukamm hinansteigend, fand ich», schreibt er, «ein deutlich geplattetes, ich darf geradezu sagen geschichtetes Gestein, welches in einer grünlichgrauen, etwas fettartig schimmernden Felsmasse zahlreiche Quarzkörner, von Hirse bis Hanfkorngröße, farblose Feldspatkristalle und eine Spur von graulichweissen, sechseckigen Glimmerblättchen enthält... Nach all' dem scheint das Gestein ein wahrer Felsitporphyr zu sein... Es zeigt

aber auch eine nicht undeutliche Anlage zur Parallelstruktur, die ... durch eine Art lamellarer Streckung der Grundmasse selbst bedingt wird ... Wir haben es also mit einem exquisit geschichteten Porphyr zu thun ... Die Beobachtungen an Ort und Stelle zusammengestellt mit den hier mitgeteilten Ergebnissen bestimmt mich zur Ansicht, daß der ganze Komplex, welcher das obere Dritteil des Pless-Kodrugebirges bildet, zu unterst aus zersetztem, geschichtetem Porphyr, zu oberst aus pelitischen Ablagerungen besteht, die vielleicht wieder mit einzelnen deckenartig ausgebreiteten Eruptivmassen alterieren.»*

Zusammenfassend sehen wir also auch weit nordwestlich von unserem Gebiete genau dieselben Gesteine, wie wir sie aus der Rápolder Insel erkannt haben, wieder auftreten und es wäre höchstens noch kurz auf die metamorphen Konglomerate zu verweisen, die ROTH in seinem Jahresberichte von 1899 erwähnt, da infolge dieser Verhältnisse auch hier möglicherweise gleiche Bildungen als kristalline Schiefer der oberen Gruppe ausgeschieden wurden.

Typische Porphyroide sind, soferne man MRAZEC's Grünschiefer des Pareng-Gebirges nicht dafür hält, keine weiteren bekannt. Die letztere Annahme jedoch nicht unmöglich ist, dafür spricht, daß SCHAFARZIK am Szarkó im Zusammenhang mit diesem Grünschiefer sehr alte paläozoische (præpermische) Konglomerate fand.

MRAZEC beschreibt die grünen Schiefer von Vai-de-Ci als chloritisiertes Konglomerat, hebt aber auch die gneisartige Facies einzelner Vorkommnisse (mit centimetergroßen Feldspatkristallen) hervor. Im allgemeinen erinnern diese grünen Schiefer MRAZECS an die Sernifit-Schiefer der westlichen Alpen. Im Lotru- und Vulkan-Gebirge sind sie diskordant auf den kristallinen Schiefern gelegen und Schiefer, die, wie ich mich überzeugen konnte, völlig den Grünschiefern des Lotrugebirges entsprechen, konnte ich auch nördlich von Korcsova konstatieren. Ihr Alter soll erst im Folgenden besprochen werden.

Bisher haben wir auf diese Weise drei Bildungen unbestimmten Alters, nämlich die zu unterst liegenden Porphyroide von Gyertyános, die jüngeren Quarzite des Kornecsul und die Kalke von Hunyad besprochen und es erhebt sich die Frage nach ihrem Alter.

Im Banat und im siebenbürgischen Erzgebirge müssen wir zu diesem Zwecke die nächstgelegenen Anhaltspunkte suchen:

Vorerst wollen wir für das älteste Glied, für die Altersbestimmung der Porphyroide Umschau halten, denn wenn ihre Altersbestimmung einigermassen gelingt, so ist die stratigraphische Stellung der Kalke und

* Vergl. auch: PETHŐ, Földtani intéz. évi jelentése 1892-ről.

Quarzite beinahe von selbst gegeben. Leider sind nun Porphyroide aus ganz Ungarn nur aus dem Gömörer u. Szepeser Komitate bekannt. Professor Uhlig hatte aber die große Güte, mich aufmerksam zu machen, daß ihm eine ganze Reihe ähnlicher Vorkommen aus dem Ostrande der Karpathen bekannt sei, und durch diese Angaben erscheint unser Vorkommen gleich viel weniger isoliert.* Noch ein zweiter Zug, nämlich die Erzführung, scheint den Gömörer und Gyertyánoser Porphyroiden ebenfalls gemeinsam (Kis-Muncsel, Déva, Veczel, vielleicht auch Guraszáda?)** und so können wir vielleicht diese auch bei uns jedenfalls sehr alten metamorphen Schichten für gleichalt mit den nordungarischen Porphyroiden halten. (Devon?) Die Quarzite und Hunyader Kalke haben daher notgedrungen ein jüngeres Alter. Gegen Norden scheinen die Porphyroide und Tonschiefer, die Pošepny 1861 für Karbon hielt und Basturner Bildung nannte, bis gegen Nagyág, im Süden höchstens bis Kis-Muncsel zu reichen.

Die Kornecsul-Quarzite betreffend wäre vor allem zu betonen, daß alle Sandsteine in nachtithoner Zeit durch ihren aus den Tithonkalken stammenden Kalkgehalt karakterisirt sind und auf diese Weise ist nun schon eine obere Altersgrenze der Kornecsul-Quarzite gegeben. Noch enger lassen sich die Grenzen dieser Bildung ziehen durch den Umstand, daß die Kornecsuler Sandsteine sich durch ihre ziegelrote Färbung charakterisiren. Aus dem nicht weit entfernten Szamos-Gebiete sind schon vor längerer Zeit Verrucano-Bildungen bekannt und Pálfy erwähnt in der Nähe von Szkerisora rote Sandsteine, Tone und Quarzite, die sich zwischen die Triaskalke und die kristallinen Schiefer einschalten. Er ist trotz des Fossilmangels geneigt, sie zum Teil für oberes, zum Teil für unteres Perm zu halten. Da wir sehen werden, daß das Gebiet, auf dem unsere rothen Quarzite vorkommen, seine Fortsetzung in dem Ostrande des siebenbürgischen Erzgebirges findet, so glaube ich, in Ermangelung eines bessern, vorläufig auch die Kornecsul-Quarzite für permisch halten zu müssen, und dies umso mehr, als sie sich durch ihre rote Farbe sehr stark von dem aus dem Retyezátgebirge bekannten jurassischen Sandsteine unterscheiden, wogegen sich die Perm-Quarzite mehreren Orts durch diese Farbe karakterisieren. Das andere, gleichzeitig mit den Quarziten erwähnte rote kalkhältige Konglomerat, das Hauer in der «Geologie Siebenbürgens» Pag. 552 beschreibt, glaube ich, wie gesagt, von den Quarziten trennen zu müssen, und ich möchte es für tertiär halten. Die

* Neuester Zeit sind solche Porphyroide auch aus den kleinen Karpathen bekannt geworden. (Beck zur Geol. d. kl. Karpath.; Beitr. z. Geol. u. Pal. Österr.-Ung. u. d. Orientes. Wien 1904.)

** Vergl. auch Uhlig: Bau und Bild der Karpathen. Wien, 1903. pag. 665.

Gründe sind sein Kalkgehalt, außerdem zieht es sich bis gegen Folt hinunter, woselbst es sich jedoch von dem bei Bábolna beobachteten Danien gut unterscheidet. Bei Folt habe ich nulliporenartige Querschnitte zu erkennen geglaubt, immerhin bleibt jedoch sein Alter doch etwas fraglich.

Wir müssen, um nicht Hypothese auf Hypothese zu häufen, das Alter der Hunyader dolomitischen Kalke unabhängig von dem der Permquarzite zu bestimmen versuchen. Über die Hunyader Kalke, die seinerzeit für archäisch gehalten wurden, hat sich in neuester Zeit Chefgeolog Halaváts geäußert.

Stur und Halaváts haben beide eine Wechsellagerung zwischen Glimmerschiefer und Kalklager konstatirt, und infolge dieses Umstandes hält Stur den Kalk für kristallin, Halaváts für Devon. Es ist auf diese Weise nicht unmöglich, daß der Kalk nur etwas jünger ist, als die Porphyroide und auf diese Weise würde er vielleicht karbonisches Alter haben. Es lassen sich nun aber einige Beobachtungen machen, die gegen diese Annahme sprechen. Die Wechsellagerung, die Halaváts am Wege zwischen Telek und Hunyad angibt, konnte ich leider nicht konstatiren. In meinem Notizbuche finde ich vielmehr über diese Gegend Folgendes notirt:

«Kalk; Fallen Süd ∢ 45° (Hunyad)
« « Nord ∢ 60°
Sericitschiefer, Fallen Nord (grüne Schiefer wie bei Rápold).
« « Süd « « « « «
mehr glimmerartige Schiefer Fallen; Nord.
« « « « « ∢ 75°
Glimmerschieferartige Schiefer mit Kalkeinlagerung, Fallen gegen Süd, jedoch stark verworfen, (Alsó-Telek)».

Ebenso wenig läßt sich eine Wechsellagerung zwischen Felső-Telek und Ploszka-Bánya beobachten. Die Tagebuch-Notizen über diese Partie sind folgende:

«Glimmerschieferartige krist. Schiefer d. ober. Gruppe stark verworfen, Fallen nördlich ∢ 45—75—90°;
Bei Ploszka-Bánya Eisenerz; knapp daraut beginnt der Kalk; Fallen Nord ∢ 60°.
Kalk ∢ 45° nach Nord».

Ebenso wenig läßt sich eine Wechsellagerung zwischen den Kalken und kristallinen Schiefern bei Gyalár konstatiren, da die Kalke, die hier und bei Gross, Alun und Bunila in den kristallinen Schiefern vorkommen,

wie schon HALAVÁTS hervorhebt, offenbar von den Hunyader dolomitischen grauen Kalken getrennt werden müssen. Auch die Lagerungsverhältnisse der in alle Richtungen verworfenen kristallinen Schiefer ist verschieden von der weniger gestörten muldenartigen Lagerung der Kalke. Nachdem

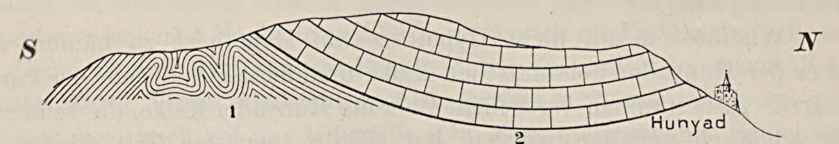


Fig. 4. Aus einem nicht publicirten Tagebuch von Professor L. LÓCZY.
1. Phyllit, 2. Dolomit.

ich meine Aufnahmen in der Gegend von Hunyad beendet hatte, war Professor L. LÓCZY so freundlich, mir sein Tagebuch über geologische Excursionen in dieser Gegend zur Verfügung zu stellen. Auch in diesem habe ich zahlreiche Angaben über den Hunyader Dolomit gefunden und ein Profil von Hunyad nach Telek aus diesen Tagebüchern ist, um es der Vergessenheit zu entreißen, in Fig. 4 gegeben. Es deckt sich vollkommen mit meinen späteren Beobachtungen und auch daran ist die Discordanz zwischen Dolomit und Kristallschiefern zu erkennen. An einem zweiten Profile, das ich in Professor LÓCZY's, Tagebuch finde, ist dieselbe Discordanz zu erkennen.

Es frägt sich daher, ob die Kalke für Devon, Karbon oder nicht für noch jünger gehalten werden müssen.

Obzwar man sich bei der Beurteilung von Sedimenten principiell nie auf die petrographische Entwicklung verlassen darf, ist dies doch der

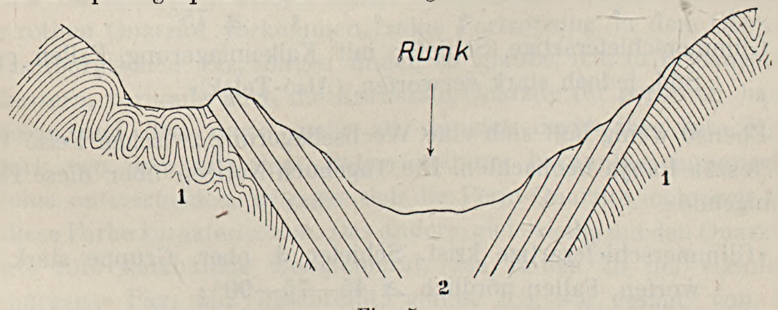


Fig. 5.
1. Phyllitartige Glimmerschiefer mit Quarzlinsen, 2. Dolomitische Kalke.

einzige Weg, auf dem wir das Alter der, leider, fossilfreien Kalke bestimmen können.

Devonkalke wurden in ganz Siebenbürgen bisher keine konstatirt. LÓCZY scheidet zwar am Pojana-Ruszka Gebiete an mehreren Orten, so

z. B. südlich von Lapugy und bei Lunkány, Kalke aus und nennt sie Devon und unter dieser Bezeichnung sind sie auch auf der internationalen geologischen Karte von Europa ersichtlich, allein irgend ein Beweis für dieses Alter is weder bei ihnen, noch bei den Hunyader Kalken erbracht worden. Auch läßt sich bei Runk kein Zusammenhang zwischen den Hunyader und den, wie mir Schafarzik schreibt, in den kristallinen Schiefern konkordant liegenden Lunkányer Kalken konstatieren, während bei Runk selbst die Hunyader Kalke noch eine hübsche, den kristallinen Schiefern discordant aufgelagerte Synklinale bilden. (Vergl. Fig. 5.)

Wenn man die Kalke als Devon bezeichnet, so muss man naturgemäß die Porphyroide für Silur oder noch älter halten, wogegen sich in Ober-Ungarn vielleicht wohl einige Einwände finden lassen dürften, woselbst die Porphyroide von fossilführendem Karbon überlagert werden.

Karbon- und Permkalke sind ebenfalls in großer Ausdehnung in unserem Gebiete nicht vorhanden, hingegen sind in letzterer Zeit vom Ostrande des Erzgebirges große Massen von Triaskalk bekannt geworden. Die Beschreibungen, die Pálfy und Roth von diesen dolomitischen Kalken geben, paßt Wort für Wort auch für die Hunyader Kalke. In seinem Aufnahmsbericht über 1897 beschreibt Pálfy den Triaskalk des Gyalu-Gebirges folgendermaßen: «Ich fand einen dunkleren, oft mit Kalkspatadern durchsetzten Kalk, der stellenweise starke Dolomitisirung aufweist, ja im Liegenden in einen grauen, stark zerklüfteten Dolomit übergeht».

Die jüngeren mesozoischen Kalke, mit denen der Hunyader Kalk auch noch verglichen werden muß, zeigen nun keine Dolomitisirung und lassen sich auch sonst von diesem gut unterscheiden. Bei Fenes-Sólyom ist der Trias-Kalk übrigens discordant auf Permquarzit gelegen.

Da das Devonalter absolut unbegründet erscheint, wir jedoch, wenn auch aus ziemlicher Entfernung, altmesozoische (Trias) Kalke kennen, so glaube ich, daß man in *Ermangelung eines besseren* berechtigt ist, unsern dolomitischen Kalk ebenfalls zur Trias zu zählen, was nebenbei bemerkt, mit den Beobachtungen Lóczys, der diese Kalke für paläozoisch oder altmesozoisch hält, auch nicht im Widerspruch steht. Ich trage Bedenken, die Hunyader Kalke mit den Permkalken zu identificieren, die mir Professor Uhlig von den Ostkarpathen erwähnt und zwar desshalb, weil sich das Perm im siebenbürgischen Erzgebirge und im Banat eben durch seine Kalkarmut karakterisiert. Außerdem sind die dolomitischen Kalke des Erzgebirges viel näher, als die Permkalke der Ostkarpathen gelegen. Daß aber gewisse dolomitische Kalke des Bihargebirges tatsächlich zur Trias gehören, ist durch Fossilfunde, die Pethő machte, unzweifelhaft bewiesen worden. Für das relativ junge Alter der Hunyader Kalke spricht endlich noch, wie wir sehen werden, der Umstand, daß ihr

Streichen nicht dem alten (karbonischen?) Bauplan des Gebirges mit nordost-südwestlichem Streichen folgt, sondern eine, mit der liassischen ostwestlichen Faltungsrichtung parallele Synklinale bildet.

Weniger zweifelhaft, als das Alter der vorher besprochenen Bildungen, scheint mir das eines vierten Sedimentes zu sein, das ich dem Vorgange Schafarzik's folgend, Verrucano nenne. Dieser Verrucano, den zuerst Béla von Inkey entdeckte, nimmt ein ganz kleines Gebiet von 8 km^2 an der Südspitze der aufgenommenen Fläche ein, und ein isoliertes Vorkommen ist auch von der Stina-Skorota und Stina-Drechsan bekannt geworden. Schafarzik hat ihn zuerst von zwei Punkten beim Vurvu-Paltina und auf Grund früherer Angaben von der Stina-Drechsan beschrieben.

Es ist dies ein violett bis dunkelrothes, stark gewalztes Gestein (ich folge bei diesen Beschreibungen den Angaben Schafarziks), an dem man im Querbruche Schiefer und Quarzstücke und rote felsitische Streifchen sieht, die durch Auswalzung der ursprünglichen Gerölle in diesem jetzt schiefrigen Gesteine entstanden. Trotzdem dass Porphyrstücke in diesem Gesteine nicht gefunden wurden (entgegen meiner Angabe 1899), ist Schafarzik geneigt, ihn mit dem Banater Verrucano zu vereinen. In Anbetracht des Umstandes, daß diese Bildung zwischen Gneis und Lias zu liegen kommt, den Karbon-Konglomeraten des Szarko gar nicht ähnelt, hingegen eine große Ähnlichkeit mit dem Banater Verrucano aufweist, glaube ich mich wohl Inkeys und Schafarziks Anschauungen anschließen zu dürfen.

Stellenweise, so z. B. am Sattel, der von der Stina Skorota zur Stina Buta führt, ferner westlich der Stina Sorbele, ist eine nicht uninteressante Chloritisirung und Grünfärbung des Verrucano zu bemerken, wodurch er ein grünliches, schlecht geschiefertes, einem Sernifitschiefer nicht unähnliches Gestein bildet. Eine Ähnlichkeit mit den grünen Schiefern Mrazecs und Murgocis, so z. B. jenen des Lotru- und Zsijecztales, läßt sich aber nicht konstatiren, und dies ist für das Alter der Grünschiefer, die ich zum Teil wenigstens mit den Porphyroiden intentificiren möchte, von großer Bedeutung. Auch hat Murgoci, wie mir Prof. Mrazec die Güte hatte mitzuteilen, einen Zusammenhang zwischen diesen und gewissen Eruptivgesteinen gefunden.

Für Verrucano möchte ich Mrazecs Grünschiefer keineswegs halten: die Feinheit des Kornes in zahlreichen Lagen, die durchgehende feine Schieferung, das Auftreten der so charakteristischen Quarzknauern, endlich die viel kompaktere Struktur, kurz der andere Habitus von jenem der grüngefärbten Verrucanolagen, endlich die große Verbreitung der Grünschiefer und der Umstand, daß im Riu Seszgebiete Grünschiefer und Verrucano beide vorhanden sind, alle diese Punkte sprechen gegen eine

solche Identificirung. Tektonische Momente werden sich, da die spärlichen Vorkommen der präliassischen Sedimente keine große Diskordanzen zeigen, allerdings kaum welche anführen lassen.

Die Bestimmung aller vorliassischen Sedimente ist also, wie wir sehen, sehr unsicherer Natur und dies, im Vereine mit ihrem z. T. fetzenartigen Vorkommen, ist der hauptsächlichste Grund, warum wir die Geschichte unseres Gebietes nicht in die vorliassische Zeit verfolgen können.

IV. Jurassische Bildungen.

1. *Lias.*

Der Lias ist bisher sicher nur vom Südteil unseres Gebietes nachgewiesen worden.

Als schmale Zone tritt er bei der Lunka Berhinyi ein, streicht von da gegen Osten bis an die Kalkmasse des Sztenuletye, verschwindet daselbst zum größten Teile und wird erst östlich dieser Kalkmasse, in der Nähe des Kimpu Melului, sichtbar. Von hier aus läßt er sich längs den Gemeinden Kimpulunyág, Hobiczeny, Urikány u. s. w. bis Iskrony, Livazeny, weiter bis Zsijecz und von da im gleichnamigen Tale über den Vurvu Csoban (Ciobanu) bis an das Lotrutal, die Ostgrenze unseres Gebietes, verfolgen. Von hier aus hat ihn Murgoci, allerdings unter dem Namen Skela-Formation, weiter gegen Osten fast bis an die Vereinigung der Latorita mit dem Repedea nachweisen können.

Durch Beschreibung einiger typischer Lokalitäten läßt sich diese leider fossilfreie Schichtreihe unseres Gebietes am besten charakterisiren.

Unter der Bezeichnung «Dogger?» ist er vor allem durch Schafarziks Beschreibung aus dem Lepuzsnyiktale bekannt geworden. Das überwiegende Gestein ist hier glanzloser oder mattglänzender, schwarzer Tonschiefer, der nicht selten von transversalen Kalkadern durchsetzt erscheint. Manchmal macht dieser Tonschiefer durch seine Festigkeit allerdings auch den Eindruck echter Phyllite.

Im innigen Zusammenhange mit dem Tonschiefer, als mehr oder minder mächtige Einlagerung, lassen sich dunkle Quarzitsandsteine bemerken. Weiße Arkosensandsteine (welche an die rhätisch-liassischen Sandsteine des Krassó-Szörényer Komitates erinnern), ja sogar grobe Konglomerate sind ebenfalls vorhanden. Als drittes Element, das an der Bildung unserer Liasablagerungen Anteil nimmt, müssen Kalkschiefer von bald dichtem, bald hochkristallinem Habitus erwähnt werden.

Bei Gura Apilor sind hauptsächlich Tonschiefer mit einer mächtigen Kalkschiefereinlagerung vorhanden. Bildungen, die, wenn auch mit un-

richtiger Umgrenzung, bereits auf der einen HAUER'schen Karte ausgeschieden erscheinen. Das Fallen der Kalke wurde mit 50° gegen Süden gemessen und dasselbe läßt sich auch für die Tonschiefer konstatieren. Durch ihre größere Widerstandsfähigkeit gegen die Atmosphärilien bildet die Kalkeinlagerung einen langen Zug von mehrfach unterbrochenen Felsen, der sich vom Berge Tomeasza längs des Lepuzsnyik fast bis zur Lunka Berhinyi erstreckt.

Diese Kalkfelsenreihe ist für die Verfolgung desselben Niveaus im Zsiltale nicht ohne Bedeutung, wenn auch sich die anfangs gehegten Hoffnungen, in diesem Kalke Fossilien zu finden, leider noch immer nicht erfüllten. Südlich der Lunka Berhinyi ist viel rötlichgelber, heller, ziemlich grobkörniger Quarzsandstein entwickelt. Die Größe der einzelnen Körner schwankt zwischen 2—10 mm.

1899 schrieb ich über die östliche Fortsetzung des Lepuzsnyik-Liaszuges, nämlich über die gelben quarzreichen Sandsteine des Drechsan folgendes: «Im Hangenden kann man einen gelben, quarzreichen Sandstein konstatiren, welcher hier vielleicht die schwarzen tonigen Liasschiefer vertritt .... Schwarze Tonschiefer kommen ... nur an der Nordseite des Sztenuletye vor.»

SCHAFARZIK hielt die erwähnten Bildungen in seinem 1900 erschienenen Aufnahmsberichte für 1898 provisorisch für Dogger und auf Grund dieser Bestimmung wurden diese und die analogen Bildungen des Zsiltales auch von mir später als Dogger bezeichnet. Durch neue Entdeckungen im Zsiltale und am Kimpu Jiului (Grenzposten südöstlich der Stina Sorbele) gelang es nun aber festzustellen, daß die Schiefer nach dem Perm und vor dem Dogger zur Ablagerung gelangt sein müssen. Bei Stina Sorbele selbst wurden die Lias-Tonschiefer unter dem Namen Übergangschiefer zum erstenmale übrigens bereits von LESSMANN erwähnt.

Noch mannigfacher als im Lepuzsnyiktale sind die Schiefer im Zsiltale entwickelt, was am besten durch folgende kleine Episode illustriert wird: Von ein und derselben Lokalität Dilma-Toplicza sandte ich Herrn Professor MRAZEC mehrere Stücke und bat ihn, die Stücke mit den aus Rumänien bekannten Tonschiefern zu vergleichen. Professor MRAZEC hatte im Vereine mit H. POPOVICI die Güte dies zu tun und schrieb mir, da er nicht wußte, daß die Stücke genau ein und derselben Lokalität entstammen, über diesen Vergleich folgendes:

Nr. 4 von Toplicza ist identisch mit unseren Liasholzschiefern, welche am Südabhange des Vulkan von Diabas durchbrochen sind.

Nr. 5 sieht sehr unseren dem (Perm?) Verrucano zugerechneten Sericitschiefern ähnlich. (Es handelt sich um einen den Tonschiefern eingelagerten sericitisirten Sandstein. Anm. d. Autors.)

Nr. 7 (Permocarbon ?) = Schela-Formation.

Nr. 8, 10 kann Lias oder Schela sein, wahrscheinlich ersteres, überhaupt ist auch keine Grenze (außer tektonisch) zwischen Schela und den graphitischen Tonschiefern der oberen Gruppe zu ziehen.»

H. Popovici fügt diesem Briefe noch hinzu:

. . . «Will ich Ihnen einfach mitteilen, daß ich dieselbe Meinung wie . . . . Mrazec habe. Ich glaube nämlich auch, daß die Gesteine älter sind als Dogger».

Diese Vermutungen der rumänischen Geologen haben sich, da ich von Kimpulunyág bis Livazeny auf den Schiefern konkordant Diabastuffe aufgelagert fand und am Kimpu Jiului Durchbrüche von Diabas durch diese Schiefer konstatieren konnte, glänzend bestätigt. Diabastuffe sind nun aber im Banate nur an der Grenze zwischen Lias und Dogger vorhanden und da das letztere derartige Banater Diabasvorkommen von unserem Gebiete nur 24 Km entfernt, daselbst eine große Verbreitung besitzt, muß man wohl auch die Zsiltal- und dementsprechend auch die Lepuzsnyikschiefer für älter als Dogger halten.

Bei Kimpu Jiului sieht man auf der Nordseite des Zsiltales noch mächtige, nördlich fallende Tithonkalke anstehen, während am Wege gegen Bradiceni, schon in der Höhe des Militärpostens, von Diabas durchbrochene Tonschichten sichtbar werden. Weiter gegen Süden sind hochglänzende lichte bis dunkle Tonschiefer vorhanden, die mit 60° gegen Nordwesten fallen.

Von Kimpu Jiului bis Kimpu Melului ziehen sich die weichen schwarzen Schiefer, nur durch einige kleine Seitengräben schlecht erschlossen, an der dichtbewaldten Seite der Oslea hin. Südlich des Dilmamare sind einige Brocken gelben Quarzsandsteines, der ganz an den des Drechsan erinnert und schwarze Tone mit eingelagerten grauen Kalkschiefern sichtbar, und dieselben Kalkschiefer lassen sich auch im Zsiltale südlich des Piatra Colobit nachweisen, während der Piatra Colobit selbst aus massigem Tithonkalk besteht, der gegen Südost fällt (☞ 50°) und sich die Liasschiefer mit 60—90° gegen Süden neigen. (Fig. 6.) Die Diabastuffe werden erst an der Stelle des ehemaligen ungarischen Finanz-Wachhauses (Commdo Restiovanului) sichtbar. Hier sieht man an dem Ausgange des Nyegrubaches zuerst ein grünes, dabei stark verwittertes Gestein, das sich am ehesten noch mit einem vulkanischen Tuffe vergleichen ließ. Im Liegenden trifft man wieder auf Schiefer, weiter gegen Süden bildet sich dadurch, daß der Bach über eine mehr als 100 m mächtige Kalkbank fließt, ein unpassierbarer Klamm, hierauf folgt wieder etwas gelber sericitischer Schiefer, worunter ein chloritartiges halbkristallines Gestein folgt.

Alle diese Bildungen sind gegen Norden geneigt und verschwinden im Norden unter dem Oligocän. Noch schöner ist diese Schichtreihe am Dilmatoplicza sichtbar und ganz besonders läßt sich am Diabastuffniveau eine

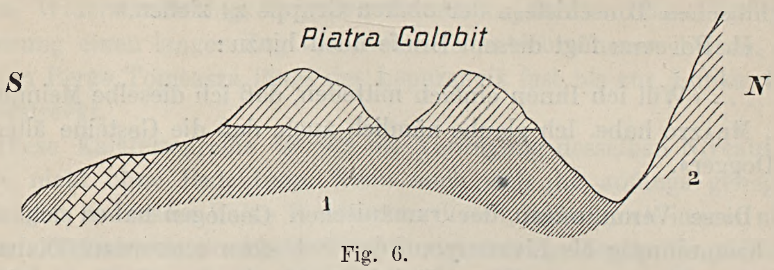


Fig. 6.
1. Lias mit Kalkbank, 2. Tithon.

Zweiteilung in Tuffe und kantengerundete Konglomerate erkennen. Hier sind die Liasschiefer als schwarze, bis lichte, seidenglänzende und Pyrit-Hexaëder führende Schiefer, in denen auch kohlige Partien eingelagert erscheinen, entwickelt, und durch den Pareu Catanilor und Válya Pesce werden die bald tonigen, bald sericitartigen Schichten des Lias weiter erschlossen.

Der starke Glanz, der gefältelte, Pyrit führende Tonschiefer und die in sericitischen Gneis verwandelten Quarzsandsteine deuten an dieser Stelle auf gewaltige Metamorphose und in der Regel erkennt man nur an Dünnschliffen die ehemalige Natur der vorliegenden Gesteine. Ein Fall, der allerdings schon allein für die dynamometamorphe Natur der Sericite spricht, darf nicht verschwiegen werden: er betrifft das Vorkommen von Schieferstücken in dem sericitisirten Quarzsandstein. Zwei Phyllitgerölle, das eine von Nuß-, das andere von mehr als Faustgröße, konnten nämlich südlich von Commdo Pripiagului im Sericitgneis aufgefunden werden und das eine Stück befindet sich, nebst den übrigen Gesteinsproben dieser Gegend, in der Budapester geologischen Anstalt. Die Grundmasse, in der die erwähnten Gerölle eingelagert sind, besteht aus weißlichem, von gelben Sericithäutchen durchsetztem Quarz, in dem 1 bis 2 mm große schwarze und spärlich gelbe Quarzkörner eingelagert erscheinen.

Bis nach Iskrony, ja noch weiter bis nach Livazeny, wiederholt sich immer wieder dasselbe eintönige Profil mit dem einzigen Unterschied, daß östlich von Kimpulunyág ein Teil der zu den Diabastuffen gehörigen Bildungen verschwindet.

Wegen eines Druckfehlers bei der Bezeichnung des 1900 publicirten Profiles der Gegend von Urikány scheint hier die Wiederholung der damaligen Skizze neuerdings geboten. (Fig. 7.) Es ist aus dem Zeichenschlüssel gleichzeitig auch die Differenz der Deutung, welche die einzelnen

Glieder des Profiles erfuhren, vollkommen klar zu erkennen und es wäre höchstens zu erwähnen, daß die Kalkbank Nr. 3 nichts anderes als die Fortsetzung der bei Gura Apilor bekannten Kalkbank bilden.

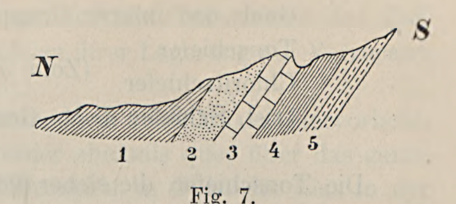


Fig. 7.

1. Oligocän, 2. Diabastuff, 3. Liaskalkbank, 4. Liasschiefer, 5. Chloritschiefer.

Eine vortertiäre Störung, wie solche 1900 angedeutet wurde, ist nicht zu erkennen, die Schichtfolge ist vielmehr, abgesehen von der eigentlich natürlichen mesozoisch-oligocenen Diskordanz, eine vollkommen regelmäßige zu nennen. Und doch haben die jurassischen Bildungen durch Druck hier noch viel mehr als im Lepuzsnyiktale gelitten.

Es wurde bereits gesagt, daß unsere Liasbildungen ihre Fortsetzung im Zsijecztale finden. Die große Störungslinie dieses Tales, welche unsere Liasbildungen so wesentlich beeinflußt, hat bereits Inkey betont. Wo immer man aus dem unwegsamen Zsijecztale auf die rechtsseitigen Höhen hinaufsteigt, kann man diese große Störungslinie — es handelt sich um eine Überschiebung — erkennen. Bald hinter der Stelle, wo der gegen die Toroczkayschen Baracken führende Weg die Alluvien des Zsijecztales verläßt und einige, dieses Tal einengende Felsen oben umgeht, sieht man ein Serpentingestein, auf das bald ein grobes, aus Amphibol, Asbestgerölle, Serpentinstücken und verschiedenen anderen Trümmern lokaler Natur bestehendes eckiges Konglomerat lagert, unter dem graue Tonschiefer sichtbar werden. Nachdem man zwei rechtsseitige Nebentäler überschritten hat, werden, auf den Schiefern aufgelagert, zwei kleine Schollen von grauem, weißgeädertem Kalk (wahrscheinlich Tithon) sichtbar, in deren Umgebung von der Seite des Muncsel-Zsijeczului herabgerollte Serpentinstücke erscheinen. Bald senkt sich der Weg wieder in das Haupttal hinab und hier kann man in einem schönen Querschnitt die Zsijeczüberschiebung erkennen. Die Spitze des Muncsel-Zsijeczul besteht aus mit Pegmatitadern durchsetztem Gneise, Hornblendegneis und glimmerreichem Gneis, die alle mit 30—45° gegen Nord fallen. Wo sich der Weg senkt, steht man auf nördlich fallendem Lias (∡ 35°), weiter gegen unten trifft man auf gleichgerichteten Chlorit (∡ 30°), jenseits des Zsijecz erblickt man wieder jüngere kristalline Schiefer. Von den früher erwähnten Zsijeczbaraken an beginnt jenes Gebiet, daß uns durch die Arbeiten der rumänischen Geologen bekannt wurde. Jeder Schnitt, den man hier quer auf das Streichen des Gebirges führt, ergibt von Nord nach Süd:

Gneis der unteren Gruppe,
Tonschiefer
Chloritschiefer (Zone der Serpentine),
krist. Schiefer d. ob. Gruppe.

Die Tonschiefer, die sicher nichts anderes, als die ununterbrochene Fortsetzung des Zsil-Zsijecz-Liaszuges bilden, werden hier «Schela», die Chlorite «grüne Gesteine» genannt. Die Stellung der Chlorite wurde bereits unter dem Abschnitte paläozoische Schiefer besprochen, hier ist daher nur das Verhalten der Schela zu behandeln.

Es scheint, als ob zuerst FICHTEL im Jahre 1791 (!) die sedimentäre Natur dieser Bildungen erkannt hätte, indem er von dem Pareng redend einen «zweideutigen Sandstein .... der aus einer schwammigen porösen Quarzmasse besteht», von der Spitze des Pareng erwähnt und es, da er die Zsiltal-Oligocenschichten samt ihrem Kohlengehalt davon abgesondert beschreibt, nicht wahrschinlich ist, daß hier eine Verwechslung dieser beiden so verschiedenen Bildungen erfolgte. In ihrer vollen Bedeutung wurde aber die Schelabildung jedenfalls aber erst von MRAZEC erkannt, und dieser bezeichnete unter dem Namen Schela ursprünglich alle jene dynamometamorphen Gesteine, die in Rumänien in der Schelamulde abbauwürdige Anthrazite führen. Später haben sich ähnliche, wenn auch kohlenarme Bildungen mehrerenorts in den Karpaten gefunden und sind hauptsächlich durch MARZECS und MURGOCIS Arbeiten bekannt geworden.

Über das Alter der Schela verhielt sich MRAZEC sehr reservirt, indem er immer die Möglichkeit vor Augen hielt, daß mehrere verschiedenartige Bildungen durch Metamorphose gleichartig verändert würden. Speziell die Anthrazite der Schelamulde hielt er allerdings hauptsächlich nur, weil sie gegen oben und unten durch Diskordanz begrenzt werden, für Permo-Karbon.

Nach den Erfahrungen, die wir im Zsiltale machten und nach dem anderen Habitus, den die Karbonkonglomerate des Szarko zeigen, möchte ich diese Bestimmung bezweifeln:

1. Aus Ost-Siebenbürgen (Holbach und Wolkendorf) ist uns, sowie aus West-Siebenbürgen (genau gesagt, dem Banater Teile der Karpaten) kohlenhältiger Lias bekannt, der Anthrazitgehalt der Mulde von Schela kann daher nicht als Beweis für ihr permokarbonisches Alter betrachtet werden.

Auch auf rumänischer Seite sind, wie Prof. BERGERON die Güte hatte mir mitzuteilen, im Jalomnitzatale Liaskohlen angefahren worden.

2. Die Permablagerungen des Banat sind kohlenarm.*

* Es wäre an dieser Stelle auf die gleiche Entwicklung des Lias mit ganz

3. Ein Teil der Schelabildungen, nämlich die Tonschiefer des Zsil, Zsijecz, Lotru und Latoritatales sind infolge ihrer Lagerung auf Verrucano sicher Lias oder höchstens noch jünger.

4. Die Schiefer von Bombesci bilden, wie auch Mrazec hervorhebt, nichts anderes, als die Fortsetzung einer ehemals quer über das ganze Mundragebirge reichenden Hülle. Bei Novaci u. a. O. ist der Lias in der Tat bereits als solcher erkannt worden.

Ich möchte infolgedessen alles das, was Mrazec Schela nennt und ohne zwingenden Grund dem Permokarbon zuteilt, für Lias halten.

Auch sprechen die neuesten Beobachtungen Murgocis am Serpentine des Parengumassivs ebenfalls für diese Annahme und die Möglichkeit, daß im Lotrutale Lias vorliegt, wird von Murgoci selbst betont. Endlich hat Prof. Mrazec, dem ich diesbezüglich schrieb, die Güte gehabt, mir folgendes zu antworten: «Es ist sehr gut möglich, das Schela auch Lias ist (Brief vom Anfang Jänner 1903)».

Mit Vorbehalt möchte ich vorläufig auch noch eine Reihe von dynamometamorphen Sedimenten vom Ostteil des Retyezát zum Lias rechnen. Ebenso wie in den Schelaschiefern (der Name kann als Bezeichnung eines bestimmten Habitus wohl beibehalten werden) ließen sich zwar auch in diesen zu besprechenden Sedimenten keine organischen Reste finden, ihre Liasnatur ist daher nur durch ihre halbwegs gleiche Entwicklung begründet und mehr aus Zweckmäßigkeitsgründen sollen sie an dieser Stelle als Anhang zum Lias besprochen werden.

Hofmann und Inkey haben auf ihrer geologischen Karte des Zsiltales außer Gneis (mit dem sie den Centralgneis vereinten) Amphibol-, Chlorit- und Tonschiefer unterschieden.

Kilometerweit kann man nun aber die Tonschiefer der erwähnten Karte verfolgen, ohne einen einzigen größeren Flecken echten Tonschiefers zu treffen. Überall bewegt man sich auf sericitisirtem Gestein: einem dynamo-metamorphen Sediment.

In richtiger Erkenntnis ihrer Zusammengehörigkeit wurden nämlich von Hofmann im Ostteile des Retyezátgebirges sericitisirte Konglomerate und echte weiche Tonschiefer mit demselben Namen belegt.

Zwei Gänge über das Gebirge, der über den Vurvu Bai und

beträchtlichen Kohlenflötzen im Banat, in der Schelamulde, bei Sinaia, bei Brassó und bei Pécs, im Gegensatze zum Lias des Perzsanyer Gebirges, des Kodru- und Bihargebirges zu verweisen, woselbst er in einer mehr kalkigen Fazies entwickelt erscheint. Es lassen sich alle diese Momente als Beweise für die Richtigkeit der von Pompeckj gezeichneten Karte der Liasmeere erwähnen und beweisen auch gleichzeitig, daß «*Karpaten*» im heutigen orographischen Sinne zur Liaszeit nicht bestanden.

Tulicsa nach Kimpulunyág, ferner eine Begehung des Dilma Oboroka zeigen die typische Entwicklung dieser Bildungen am besten. Gleich südöstlich Urik, am Dilmamörului, ist ein schmaler Streif von sehr stark ausgewalztem Tonschiefer sichtbar und weiter im Westen bei Pestere ist in diesem, hier auch Pyrithexaëder enthaltendem Schiefer eine Einlagerung von weißem kristallinischem Kalk zu erkennen.

Hierauf fehlen sedimentäre Bildungen bis an den Vurvu Bai, wo sie eine große Ausdehnung erreichen.

Sie bestehen hier ebenfalls aus einem stark ausgewalzten Gestein, das sich makroskopisch als sericitischer, äußerst grober Gneis (Konglomeratgneis) mit Partien von ausgewalztem Tonschiefer repräsentirt. Stellenweise tritt der gneisartige Habitus durch das Überhandnehmen der Phyllite dermaßen in den Hintergrund, daß kleinere Partien von reinem, stark gewalztem und gefältetem Phyllit erscheinen. Bei genauerer Untersuchung erkennt man, daß das, was auf den ersten Blick als Korn des Gneises erschien, selbst wieder aus verschiedenartigen Gesteinen besteht. Gegen Süden wird das Gestein immer grobkörniger, die einzelnen Elemente wachsen zu Faustgröße an und auch darüber. Im Querbruch, noch mehr aber an der Verwitterungsoberfläche, hebt sich die abgerundete Natur der einzelnen Brocken immer mehr und mehr hervor, schließlich kann kein Zweifel mehr herrschen, daß man es mit einem stark gequetschten groben Konglomerat zu tun hat. An einer Stelle, südlich des Vurvu-Bai, liegen am Wege große Platten dieses gelblichen Gesteines und in einer dieser Platten gelang es mir, außer Quarzkörnern (dem überwiegenden Bestandteil) ein faustgroßes Stück von Centralgneis zu entdecken.

Dasselbe Gestein trifft man am Wege nach Kimpulunyág südlich des Dilma Fagecsu noch dreimal an und auch hier kann man sich von seiner Konglomeratnatur gut überzeugen.

Speziell der mittlere Zug bildet durch seine große Widerstandsfähigkeit gegen die Atmosphärilien eine landschaftlich gut sichtbare Linie und ragt auf eine ziemliche Strecke hin, pfahlartig, ca 1 m aus dem Rasen bedeckten, weicheren kristallinen Schiefer empor. Wegen seines ganz besonders groben Kornes macht dieser Zug, wenigstens auf seiner Schichtfläche, durch seine bis $1^1/_2$ cm hoch hervorragenden Quarz- und Gneisstücke ganz den Eindruck eines gewöhnlichen Konglomerates und nur wenn man näher tritt, bemerkt man, daß die flachen Stücke in eine sericitische Grundmasse gebettet erscheinen.

Auch am Nordostende der Oslea kann man in den Liasschiefern, die bei Commando Restovianului ihre Fortsetzung finden, mächtige Konglomeratbänke mit faust- bis kopfgroßen Geröllen erkennen.

Ich glaube, es kann kein Zweifel bestehen, daß alle diese Konglo-

merate mit den von Murgoci vom Parengu beschriebenen ausgewalzten Konglomeraten, die dieser für jünger als die Grünschiefer des Pareng-gebirges hält, identisch sind. Als typische Lokalität für diese Konglomerate wird am Pareng Dosul Scliveiului erwähnt.

In seiner Einteilung der jüngeren dynamometamorphen Bildungen nehmen sie das tiefste Niveau ein und sind daher *vielleicht* älter als die Schelaformation Mrazecs, *in Ermangelung eines Besseren* möchte ich sie aber zu den Liasbildungen stellen. Allerdings darf dabei die Möglichkeit nicht verschwiegen werden, daß sie die Karbonkonglomerate des Szarkó, die in unserem Gebiete fehlen, vertreten.

Als hauptsächlichster Grund, warum ich sie zum Lias zähle, wäre jedoch das Vorkommen der Liaskonglomerate auf der Oslea zu erwähnen.

2. *Dogger.*

Schon mehrmals wurde der im Zsiltale auf unseren Liasschiefern folgende Diabastuff erwähnt, dessen sedimentäre Natur noch auf Hofmanns geologischer Karte übersehen wurde. An seiner Stelle wird nämlich auf dieser Karte ein Gneiszug gezeichnet. Seine sedimentäre Natur wurde zum

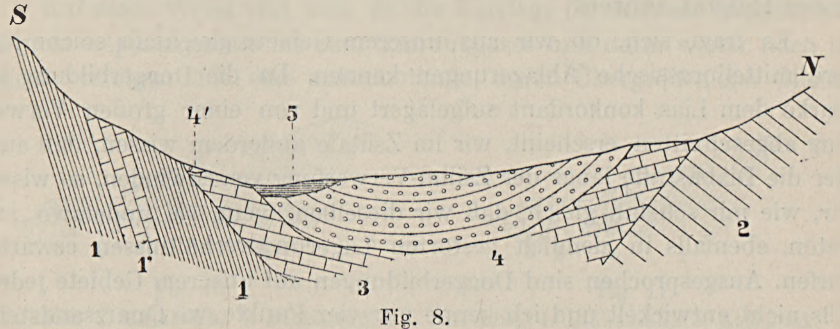


Fig. 8.
1. Kryst. Schiefer (Lias), 1.′ Kalkeinlagerung, 2. Gneis, 3. Kreidekalk, 4. Tertiär, 4.′ Unser Diabastuff, 5. Diluvium.

erstenmale, wie es scheint, von Tallatschek erkannt. Tallatschek zeichnet nämlich in seiner Geologie des Zsiltales bei Kimpulunyág beiliegendes, allerdings, wie gezeigt werden soll, nicht ganz richtiges Profil und auf seiner geologischen Karte ist der betreffende Gneiszug Hofmann's östlich von Kimpulunyág verschwunden und durch einen Zug oligocäner Sedimente ersetzt. (Fig. 8.)

Da sich gezeigt hat, daß Diabas und Diabastuff an der Bildung des Zuges 4′ den wesentlichsten Anteil nehmen, diese Bildungen im Banat und auch noch im Szarkó-Gebiete den Dogger unterlagern, so muß diese

Bildung nicht, wie Tallatschek angibt, als den Kreidekalken aufgelagert gezeichnet, sondern unter dieselben durchgezogen werden. Das Auftauchen von Diabastuff am Nordrande der Mulde in dem Valea Bilugu bestätigt diese Veränderung.

Im Banat ließen sich auf dem Diabastuffe vielenorts neuerdings lichte Quarzsandsteine und dunkle Schiefer konstatiren, die von den dort arbeitenden Geologen dem mittleren Jura zugezogen wurden.

Als nächster Ort, wie dies konstatiert wurde, ist ca 8 Km westlich von Gura-Apilor der Szarkó zu bezeichnen. Am Ostabhange des Szarkó gelang es Schafarzik

Phylloceras Mediterraneum Neuw.

zu finden. Obzwar nun diese Form, wie Schafarzik selbst betont, von den Klausschichten bis in den oberen Jura bekannt ist, möchte er doch die im Hangenden des Diabastuffes vorkommenden Schiefer, Kalkschiefer und Quarzsandsteine, in denen sich das Fossil fand, für Dogger und nicht für oberen Jura halten, und dies hauptsächlich deshalb, weil der obere Jura im ganzen Banate und auch in Siebenbürgen in einer Kalkfacies auftritt und auch in den nächstgelegenen Punkten: Sztenultye und Ilova diesen Habitus aufweist.

Es fragt sich, ob wir aus unserem Gebiete gleichfalls solche jüngere mitteljurassische Ablagerungen kennen. Da die Doggerbildung am Szarkó dem Lias konkordant aufgelagert und von einer großen Verwerfung abgeschnitten erscheint, wir im Zsiltale außerdem wissen, daß auch hier die Diabastuffe längs der Zsiltal-Verwerfung verschwinden, so wissen wir, wie mir scheint, gleich, daß wir dieselben, wenn sie anderswo auftreten, ebenfalls in ziemlich gestörten Lagerungsverhältnissen erwarten dürfen. Ausgesprochen sind Doggerbildungen auf unserem Gebiete jedenfalls nicht entwickelt und ich kenne nur vier Punkte, wo Quarzsandsteine und Grundkonglomerat-artige, kantengerundete Bildungen vorkommen, die man vielleicht mit Doggerbildungen identificiren dürfte. Als diese vier Punkte können Dilma-Toplicza bei Kimpulunyág, Válya-Balta in der Nähe des Dorfes Csopea, ein Graben nördlich von Boicza und ein Wasserriß in der Nähe der Gemeinde Oláhpian bezeichnet werden. Auf diese Vorkommen soll wegen ihrer problematischen Natur etwas näher eingegangen werden.

a) *Dilma-Toplicza*. Wie schon erwähnt, können wir hier auf Hofmann's Karte im Süden Tonschiefer, darauf einen Kalkzug, hierauf Gneis, dann noch einen Kalkzug, hierauf Oligocän ausgeschieden erkennen. Das Fallen der Schichten ist hier nach Nord-Nordwest gerichtet. Tal-

LATSCHEKS Skizze unterscheidet sich dadurch, daß von Süd nach Nord — also vom Liegenden zum Hangenden — Schiefer, Kalk, Oligocän angegeben wird. Der zwischen beiden Kalkflächen befindliche Oligocänfleck wird als Rest der früher weiter ausgebreiteten discordanten Oligocändecke gedeutet. Der Unterschied und gleichzeitig der Fortschritt HOFMAMN's Deutung gegenüber besteht darin, daß TALLATSCHEK die sedimentäre Natur des zwischen den Kalkzügen befindlichen Gebildes erkennt, die Zeichnung des Profiles hingegen (vergl. Fig. 8) ist als Rückschritt zu bezeichnen.

Nach mehreren Besuchen der Lokalität konnte ich folgendes, eine Mittelstellung zwischen HOFMANNS und TALLATSCHEKS Ansichten einnehmendes Profil erkennen. (Fig. 9.)

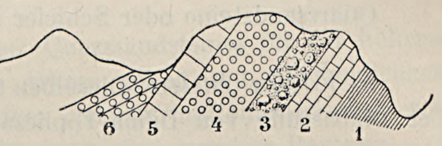


Fig. 9.
1. Lias, 2. Kalkbank, 3. Konglomerat, 4. Diabastuff, 5. Kalkbank, 6. Oligocän.

Auf Liasschiefer (1) folgt ein Kalkbank (2), die ich seinerzeit für Tithon hielt, die jedoch nur eine Einlagerung in den Lias bedeutet (Vergl. Fig. 10) und stellenweise in den Liasschiefer eingelagert erscheint, stellenweise jedoch, wie es eine Reihe von Parallelprofilen zeigt, vollkommen verschwindet (Vergl. Fig. 11).

Auf diese Weise läßt sich, da die Kalklage (2) sich als langes Band aus dem Lepuzsnyiktale bis zum Szurdukpasse und dann weiter noch im Zsijecz verfolgen läßt, eine unbedeutende, durch Übergreifen der Glieder

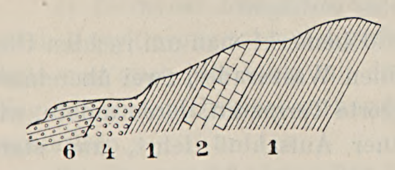


Fig. 10.
1. Lias, 2. Kalkbank, 4. Diabastuff, 6. Oligocän.

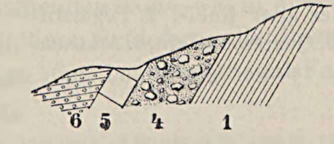


Fig. 11.
1. Lias, 4. Diabastuff, 5. Kalkbank, 6. Oligocän.

3 und 4 hervorgerufene Discordanz konstatiren. Die nächst höheren Glieder (3, 4) sind am besten bei Dilma-Toplicza erschlossen und zwar besteht 3 aus einem groben Konglomerate mit faustgroßen Brocken, die ausschließlich aus kaum gerundeten Gneisstücken bestehen und durch ein sehr glimmerreiches kalkfreies Bindemittel schlecht und locker verbunden werden. Auf dieses Konglomerat folgt (4) ein makroskopisch sehr feines Gestein, das von Professor MRAZEC mit einem Diabastuff verglichen wurde. Dies sind jene Schichten, deren sedimentäre Natur ich 1900 im Földtani Közlöny, pag. 284 erwähnte. Bedeckt werden diese Tuffe von einem weißen, ins braungraue übergehenden Kalk, der ähnlich, wie sie, mit

45° fast gegen Norden fällt und unter dem flach geneigten Oligozän (∡ 10° gegen 315) verschwindet. Ich glaube nicht, daß dieser oberste braune Kalk dem Sztenuletye-Kalke entspricht und so den Gegenflügel von Dilma-Barosa bildet und zwar dies hauptsächlich deshalb, weil am Piatra-Colobit z. B. eine ausgesprochene Diskordanz zwischen Lias und Tithon nachgewiesen werden konnte und daher haben wir also eine zwischen Lias und Tithonkalk gelegene Bildung vor uns, die wahrscheinlich dem Dogger des Banates entspricht. Dieses Niveau läßt sich mehr oder weniger deutlich bis östlich des Zsildurchbruches verfolgen.

Quarzsandsteine oder Schiefer sind hier keine vorhanden.

b) *Vâlya-Balta.* Dieselben Grundkonglomerate, die das Liegende der Diabastuffe von Dilma-Toplicza bilden, treffen wir im Verein mit (darauf gelagertem?) Quarzsandsteine in dem Vâlya-Balta wieder. Was man hier sieht, muß wegen der kleinen Dimensionen, die hier in Betracht kommen, geradezu als Schulbeispiel einer Einfaltung bezeichnet werden.

Fig. 12.
1. Echter alter Gneis, 2. Pegmatitgänge, 3. Quarzsandstein, 4. Arkosenartiger Quarzit.

Wo die Chaussee Boldogfalva-Puj das Vâlya Balta übersetzt, steht südöstlich fallender Gneis an und dieser läßt sich auch weiter gegen Süden am Rande des Bachbettes verfolgen.

Bald bemerkt man am rechten Ufer der kleinen Wasserader, zwei übereinander gelagerte Terrassen, deren untere, wie ein kleiner Aufschluß lehrt, aus stark gestörtem und mit Pegmatitadern durchzogenem Gneise der unteren Gruppe besteht. Der Rand der oberen Terrasse ist größtenteils mit Gras bewachsen und nur an einer Stelle ragt ein großer, durch Verwitterung und Flechtenüberzug ganz schwarz gefärbter, mehrere Kubikmeter großer Block hervor, den man leicht mit einem größeren Gneisfelsen verwechseln könnte.

Zu meiner größten Überraschung fand ich nun, als ich ein Stück abschlug, daß dieser Fels in seinem unteren Teile aus hellem, gräulichbraunem, durchscheinenden, homogenen Quarz besteht, in dem einzelne gut abgerundete, weiße, bohnengroße Kieselsteine erscheinen. Der ganze Felsen ist nur einige Meter hoch, über ihm kann man, wenn man etwas Rasen entfernt, wieder Gneis erkennen und sein oberster Teil selbst besteht knapp unter der Gneisdecke aus einem brecciösen, quarz- und glimmerreichen Gebilde. In Fig. 12 ist der Querschnitt der beiden Terrassen gegeben.

Noch weiter bachaufwärts trifft man, allerdings in vollkommen unklarer Lagerung und stark gestört, dieselben kantengerundeten Gneisgerölle, wie wir sie von Dilma-Toplicza kennen, die aber gleichzeitig stellenweise auch an die Arkose, die über dem Quarzsandstein angetroffen wurde, erinnern. Ich möchte sie auf diese Weise, ehe nähere Details bekannt werden, mit diesen vereinen.

Sie werden jedenfalls von rotem Cenomanmergel überlagert und ich möchte sie, weil wir die tiefsten Lagen des Cenomans von Ohaba-Ponor etc. durch ihre rote Farbe leicht erkennen, nicht zu den Cenomanbildungen zählen.

Spricht schon die Einfaltung des Quarzsandsteines für ein höheres Alter, so muß dasselbe auch für die Arkose gelten und die Ähnlichkeit des kantengerundeten Gerölles mit dem gleichen mitteljurassischen von Dilma Toplicza spricht auch gar nicht gegen eine derartige Deutung.

Ein etwaiger Unterschied zwischen den Bildungen der beiden letztgenannten Lokalitäten wäre höchstens darin zu finden, daß sich in dem Válya-Balte auch feinere Lagen zeigen. Es ist nämlich manchmal eine graue, ziemlich feste tonige Masse vorhanden, in der einzelne Quarzkörner (2—5 mm) eingebettet erscheinen. Längs zahlreicher Rutschflächen, die sich unter verschiedenen Winkeln schneiden, ist auch ein Schmierigwerden der glimmerreichen tonigen Grundmasse zu konstatiren.

c) *Graben bei Boicza.* Genau dieselben blauen, schmierigen, durch Verwitterung schmutziggelb erscheinenden Tone, wie in dem Válya-Balta und auch hier innig mit den kristallinen Schiefern (allerdings jenen Weg der oberen Gruppe) verbunden, kann man bei Tustya und Farkadin konstatiren.

Die Danienschichten fallen hier mit ca. 30° gegen Nordwest und die obersten Schichten scheinen auf Glimmerschiefer zu liegen. Steigt man dann in jenen Wasserriß hinab, der sich ca. 1300 m nördlich der letzten Häuser von Boicza an jener Stelle befindet, wo sich die kristallinen Schiefer und das Danien berühren, so sieht man hier konkordant auf den mit 50° gegen Südsüdost (200) fallenden Schiefern eine Bildung, die ich im Tagebuch als «graue Tone und eckige Conglomerate mit Kalkadern (Válya-Balta-Grundkonglomerat») notirte. Nördlich außerhalb des Wasserrisses stellen sich die kristallinen Schiefer bald weit steiler und gehen hierauf in nördliches Fallen über, worauf dann bald kristalline Kalkeinlagerungen erscheinen. (Vergl. Fig. 13.)

Leider läßt sich, wie aus dem eben Gesagten hervorgeht, außer einer petrographischen Identität nichts anführen, um das Alter der Schichten irgendwie zu präcisiren, zumal, wie wir sehen werden, in dieser

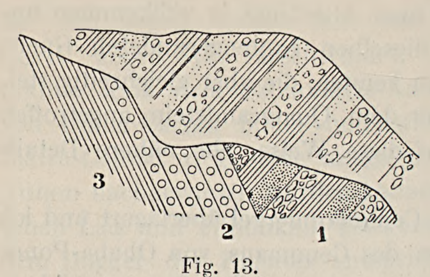


Fig. 13.
1. Danien, 2. Dogger, (?), 3. Glimmerschiefer.

Frage der Diskordanz des Danien gar keine Bedeutung zugesprochen werden darf.

d) *Oláhpián.* Der vierte Punkt, wo ähnliche Bildungen vorliegen, ist Oláhpián am Nordrande des Szászsebeser Gebirges. Hier sind jedoch die Verhältnisse in dem kleinen Graben, woher ich diese Bildungen kenne, (südlich der Weggabelung zwischen Pián Rekitta und Pián Sztrunga) durch lokale Abrutschungen noch mehr gestört, so daß nur zwischen den kristallinen Schiefern und dem untersten Cenoman (blaue, verwittert braune Tone und braune Conglomerate) eine quarzreiche, Grus liefernde Lage, mit festeren Quarzeinschlüssen sichergestellt werden konnte.

Wir sehen also, daß die Doggerbildungen, falls auf unserem Gebiete überhaupt vertreten, nur sehr schlecht charakterisirt erscheinen, Schiefer dieses Alters, vorläufig wenigstens, völlig fehlen und die einzigen Bildungen, die mit einiger Sicherheit festgestellt werden konnten, vielleicht noch in das Niveau der Diabastuffe gehören.

V. Tithon-Neocom-Kalk.

Diskordant und auf die bisher besprochenen Bildungen transgredierend, lagern im südlichen Teile unseres Gebietes verschieden entwickelte Kalke, die früher stellenweise als kristallin, stellenweise als jurassisch, oder als unter-, ja sogar oberkretacisch bezeichnet wurden.

Im Krassó-Szörényer Gebirge wurde bereits vor langer Zeit die Existenz von Tithon-Neocomkalken konstatirt (Weitzenrieder Kalke Böckh's). Herbich hat am Ostrande des siebenbürgischen Erzgebirges ebenfalls längst Tithon nachgewiesen, die Verhältnisse in den Ostkarpathen wurden von Herbich, Uhlig und Simionescu sehr ausführlich beschrieben und aus unserem Gebiete hat Fichtel bereits 1791 sog. «secundäre Kalke» erwähnt. Als Lokalitäten, wo größere Partien Jurakreidekalk angetroffen werden können, wären zu erwähnen: ein Kalkzug westlich von Feredő-Gyógy, einige Kalkfelsen südlich von Pestere, ferner die große Kalkpartie zwischen Bár, Ohába-Ponor und Ponorics, jene nordöstlich von Krivádia, isolirte Vorkommen bei Banicza und nordwestlich Petrilla, Kalkfelsen in der Surdukschlucht (Zsildurchbruch), so z. B. bei dem Válya-Polatistye, einige Kalk-

felsen nördlich Costa lui Rusu, am Ostrande unseres Gebietes, außerdem eine Reihe von Kalkfelsen am Nordrande des rumänischen Zsil, die die Verbindung der Kalke bei Petrilla mit dem längst bekannten Zuge im Csernatale vermitteln. Als markante orographische Punkte dieses letztgenannten Zuges sind Dilma-Zanoga (bei Vulkan), Dilma-Barosa (bei Kimpulunyág), Dilma Plesa und Piatra lui Jorgovan zu bezeichnen. Es ist ferner auch jener Kalkzug, der auf der officiellen, geologischen rumänischen Karte, längs der Oslea, als kristallin ausgeschieden wurde, ebenfalls als Jurakalk zu bezeichnen. Wenigstens scheinen die Verhältnisse am Übergange vom Cserna- zum Sorbeletale für diese Deutung zu sprechen. Als die letzten Vorkommen jurassischen Kalkes sind Vurvu Bai und ein Kalkfelsen südlich von Zajkány zu erwähnen.

a) *Kalkzug westlich von Gyógy.* Hauer hat seinerzeit diesen Kalkzug für kristallin gehalten, und so ist er denn, obzwar auf den älteren geologischen Karten als kristallin bezeichnet, auf den neueren Karten überall verschwunden. Der Kalk, der hier vorkommt, ist vorwiegend lichtgrau mit weißen Adern durchzogen, nur gegen Dilma-Kurtabell stellen sich geschieferte, weiß und dunkelgrau gefärbte Kalke ein. Die Schichten fallen im übrigen so, wie die südlich davor gelagerten paläozoischen Schiefer, gegen welche sie jedoch durch einen Bruch abzuschneiden scheinen. Wenigstens ließ sich in einem linksseitigen Nebengraben des Rapolder Tales beiliegendes Profil deutlich erkennen. (Fig. 14.)

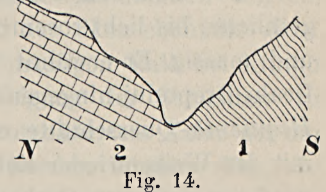


Fig. 14.
1. Phyllitähnliche paläozoische Schiefer, 2. Undeutlich geschichtete lichtgraue Kalke.

Dies ist auch der eine Grund, warum ich diese Kalke, die ich von Bánpatak bis nach Feredő-Gyógy verfolgen konnte, für jünger als kristallin, d. h. als den kristallinen, ja sogar als den paläozoischen Schiefern nicht eingelagert halte.

Bei Feredő-Gyógy scheinen die Kalke etwas gegen Nordosten zu schwenken und verlassen auf diese Weise unser Gebiet. Nur als alluviale Gerölle (allerdings ca. 60 cm. Durchmesser) findet man genau dieselben Kalke im Erosionstale von Bokaj wieder, und hier gelang es mir auch, nach längerem Suchen ein, *Nerineen* und andere organische Reste enthaltendes Gerölle zu finden.

Da ich den Kalkzug, der diese Gerölle geliefert, für nichts anderes, als die östliche Fortsetzung des Bánpatak-Feredő-Gyógyer Kalkzuges halte, möchte ich mit noch größerer Wahrscheinlichkeit das jurassische Alter des letzteren behaupten.

b) *Ohába-Ponor*. Wichtiger als die Lokalität bei Gyógy, ist das Kalkvorkommen von Ohába-Ponor, Ponorics etc. zu beiden Seiten des Strigy-Oberlaufes. Herr HALAVÁTS hat ein Profil über diese Gegend gege-

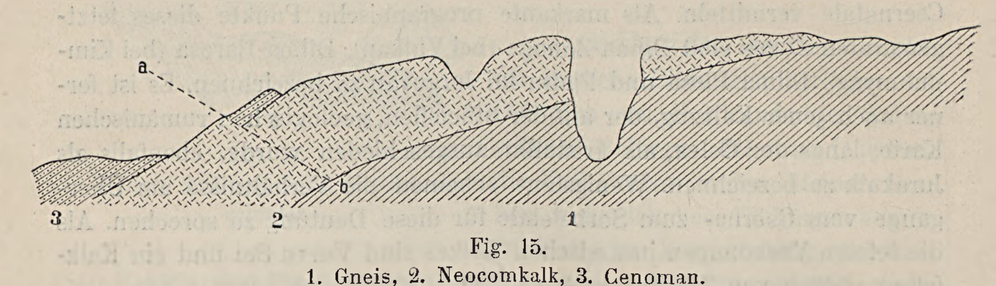


Fig. 15.
1. Gneis, 2. Neocomkalk, 3. Cenoman.

ben, das ich, da es die beste diesbezügliche Abbildung ist, in Fig. 15 reproducire. (Die Bruchlinie *a*—*b* ist im Originalprofile nicht gezeichnet.)

Den Kalk selbst beschreibt HALAVÁTS als licht, mit einem Stich ins gelbliche, bis licht-rosenrot mit weißen und rosenroten Adern durchsetzt und massig. Er erwähnt, bei der Höhle von Ohába-Ponor Korallen, bei Dealu-Dreptuluj hingegen Reste gefunden zu haben, die einigermaßen an *Requienia*-Querschnitte erinnern und ist im allgemeinen geneigt, ihn mit den Weitzenrieder Kalken zu identificiren. Im nächstjährigen Berichte wird der Kalk von Csokolovina (in demselben Gebiete) beschrieben, das Vorkommen von Eisenerzen darin erwähnt, außerdem wird kurz das Vorkommen von gleichem Kalk bei Várhely (21 Km südlich Szászváros) beschrieben und, wie im Vorjahre, STURS Meinung gegenüber das sicher präcenomane Alter der Kalke betont.

Daß sich diese Kalke in das Zsiltal hinüber ziehen, war schon PARTSCH und STUR bekannt und ersterer erwähnt vom Piatra Tartaruluj einen Kalkfelsen, in dem sich eine undeutliche Bivalve fand (leider konnte ich den Ort Piatra Tartaruluj nicht wieder entdecken, da die alte Straße, die vom Hátszeger Tale in das Zsiltal führt, aufgelassen wurde) STUR beobachtete ebenfalls denselben Kalk, wie er von Pestere seit längerer Zeit bekannt ist, und zur Kreideformation gerechnet wird.

Gleichen gelben, rotgeäderten Kalk, wie bei Pestere u. a. O. kann man, undeutlich gegen grauen, verschiedenartigen Kalk abgegrenzt, mehrerenorts im Zsiltale konstatiren. Seine mesozoische Natur wurde auch hier von HOFMANN erkannt, und auf den geologischen Spezialkartenblättern des Zsiltales wurde er als kretaceisch bezeichnet. Vor allem möchte ich eine Skizze des bereits zuvor erwähnten Válya-Bilugu geben, woselbst sich die Discordanz zwischen älteren Bildungen und Tithon einerseits, Tithon und Oligocän andererseits ausgezeichnet erkennen läßt. (Fig. 16.)

Die Diskordanz, die zwischem dem Kalke der Plesa und dem Lias bei Piatra Kolobit (bezüglich dieses Felsens siehe die Karte 1 : 25,000 Paros- und Vulkanpaß; Südwest-Sektion) bemerkbar ist, wurde bereits im Abschnitte Lias besprochen.

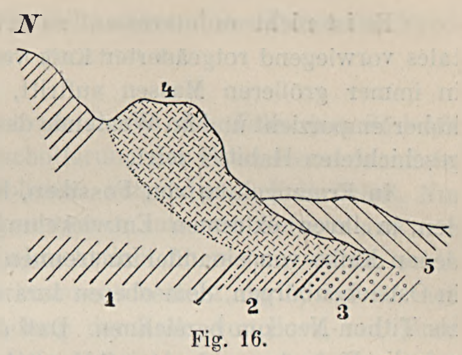


Fig. 16.
1. Granit, 2. Reibungsbreccie, 3. Diabastuff, 4. Tithon-Neocomkalk, 5. Oligocän.

Wie schon erwähnt, erfolgt der Übergang des rotgeäderten Kalkes in den grauen, der typisch am Sztenuletye entwickelt erscheint, überall nur sehr allmählich. Das jurassische Alter des letzteren hat bereits Inkey betont und im Gegensatze zu dem Profil, das Schafarzik 1898 gibt, müssen Tithon und Neocom konkordant gezeichnet werden. Genaue Aufnahmen zeigten, daß auch das von mir 1900 publicirte Profil des Skok ebenfalls einer Modifikation bedarf, da es in dem vorwiegend massigen Kalk bei Kimpu Jiului endlich Spuren einer nordwestlichen Neigung der Schichten zu entdecken gelang und das Vorkommen von rotgeädertem Kalke an der Spitze des Piatra lui Jorgovan nachgewiesen werden konnte. (Fig. 17.)

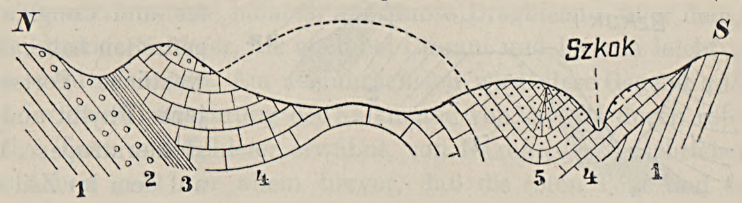


Fig. 17.
1. Kristallinische Schiefer II, 2. Verrucano, 3. Liasschiefer und Sandsteine. 4. Tithonkalk (grau geschichtet), 5. Neocomkalk (rotgeädert).

Schafarzik beschreibt den grauen Kalk des Sztenuletye als hellgrau, feinkörnig, gut geschichtet. Stellenweise finden sich Einlagerungen von grauem Mergelkalk oder rotem jaspisartigem Hornstein. Weiter gegen den Drechsan wird der Kalk dunkler, ja beim Drechsan ausgesprochen dunkelgrau, außerdem werden breccienartige, durch gelbes mergelartiges Bindemittel verkittete Bänke bemerkbar. In der Nähe des Piatra lui Jorgovan gelang es mir in dem lichtgrauen, feinkörnigen, geschichteten Kalke eine *Nerinea* sp. zu finden. Durch Massigerwerden, lichtere Färbung und Einschalten von Kalkadern geht unser Tithonkalk in den zuvor erwähnten massigen Neocomkalk über.

Es ist nicht uninteressant zu erwähnen, daß im Ostende des Zsiltales vorwiegend rotgeäderter Kalk vorkommt, dieser dann gegen Westen in immer größeren Massen auftritt, dabei an den Talgehängen immer höher emporzieht und im Westende des Sztenuletye vorwiegend den grauen geschichteten Habitus zeigt.

In Ermangelung von Fossilien, halte ich es für verfrüht, diese beiden, in ihren extremen Entwickelungsstadien allerdings grundverschiedenen Kalke von einander zu trennen, und möchte sie, da sie wohl, wie in Ostsiebenbürgen, dem oberen Jura und der unteren Kreide angehören, als Tithon-Neocom bezeichnen. Daß das Kalkvorkommen des Stenuletye nur die Fortsetzung des im Csernatale schon lange als Malm erkannten Kalkzuges bildet, wurde bereits von Inkey und vielen anderen Autoren betont und so bleibt denn nur die Besprechung der Kalkvorkommen am Berge Oslea, bei Zajkány und im Pareng übrig.

c) *Oslea.* Vorläufig möchte ich den, die Spitze dieses Berges bildenden Kalkzug für Tithon halten und zwar aus dem einfachen Grunde, weil ich bei Stina Ursului (die östliche Stina auf der Spezialkarte 1:75,000) zwischen dem Kalke und dem liegenden Amphibolgneis Thonschiefer und Conglomerate gefunden habe, die die westliche Fortsetzung jenes Phyllit und Conglomeratzuges bilden auf dem im Zsiltal der unter dem Stenuletyekalk verschwindende Diabastuff aufgelagert erscheint. Bei Stina Stirbu (die westliche Oslea-Stina) sind allerdings die Tonschiefer größtenteils verschwunden und der Kalk scheint unmittelbar auf dem Amphibolgneise zu liegen. Es zeigt sich eben obiges in Fig. 18 schematisiertes Profil.

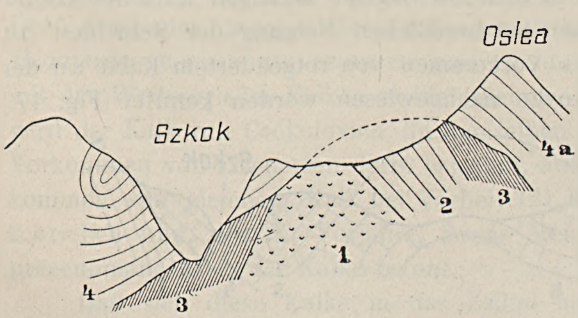


Fig. 18.
1. Granit, 2. Amphibolgneis, 3. Lias, 4. Tithonkalk, 4*a* Osleakalk.

Die Identität des Oslea Schiefer- und Conglomeratzuges, der übrigens stark an den Lias des Dilma Fagecsu erinnert, mit dem Liaszuge des Zsiltales läßt sich übrigens am besten südlich von Dilma mare (westlich Commando Restiavanului) erkennen, woselbst die Amphibolgneise verschwinden und wir eine einheitliche, aus schwarze Tonschiefer, Kalkschiefer und Quarzconglomeraten bestehende Antiklinale vor uns haben,

deren Südschenkel mit 20° gegen 180 fällt, während das Fallen des Nordschenkels mit 30° gegen Nordwesten gerichtet ist.

d) *Zajkány.* Bei Zajkány ist am Rande des Tales (am Südende des Dorfes) ein großer, dort zur Beschotterung der Chaussee verwendeter Kalkbruch vorhanden, der einen gelblichen, rotgeäderten Kalk liefert. Nur als das westlichste Neocomkalkvorkommen in unserem Gebiete und weil es von Schafarzik bei seinem Aufnahmebericht übersehen wurde, sei es erwähnt. Die Wichtigkeit dieses Vorkommens besteht darin, daß es vielleicht als Fingerzeig für eine Verbindung der Kalke von Ilova, mit jenen des Hátszegertales um das Vurvu Petri-Massiv herum aufgefaßt werden könnte.

e) *Lotrutal.* Interessant sind die Kalkvorkommen im Lotrutale, weil an diesen die Lotru-Zsijeczstörung als prætithonisch bestimmt werden konnte. Es sei hiebei speciell auf die von M. Murgoci publicirte Karte des Latoritagebietes verwiesen.

Bildungen, die als Barrème gedeutet werden könnten, sind aus unserem Gebiete, so wie aus dem siebenbürgischen Erzgebiete, noch keine bekannt geworden, aber im Gegensatze zu dieser Gegend halte ich das Vorkommen von solchen im Zsiltale keineswegs für unmöglich.

Pompeckj erwähnt nämlich am Munte Draghicenu über dem Tithon zum Teil kalkige Schiefer, die auch bei Closani und Isverna leicht nachgewiesen werden können. Am ausführlichsten wird diese Gegend außer von Toula, der eine Überlagerung der Kalkmasse von Closani durch rote eisenschüssige Tone und Schiefer erwähnt, von Draghicenu beschrieben. Aus seiner Arbeit geht vor allem hervor, daß die roten Tone und kalkigen Schiefer verschiedene Bildungen darstellen. Letztere werden als rot, schwarz bis grünlich beschrieben und ihr nicht unbedeutender Kohlengehalt wird besonders betont. Draghicenu stellt diese Kalkschiefer zur unteren Kreide.

Auch M. Murgoci hat über den Kalken von Cernadia und anderen Stellen des Latoritatales eine kohlenhältige Schieferformation nachweisen können, an der ein Übergang in die eigentlichen Kalke festgestellt wurde. Der obere Teil des Kalkes geht, wenn er von kohlenhältigen Schiefern bedeckt wird, folgendermaßen in diese über: er wird schwärzlich, ist von schwarzen Adern durchsetzt, wechsellagert dann mit den Schiefern, bis schließlich diese überwiegen.»

Es scheint mir vollkommen sicher, daß der untere Teil der Kalke tithon-neocomes Alter hat und zwar dies deshalb, weil er, so wie der Tithonkalk der Gegend von Sinaia, auf gefaltete Liasschiefer und paläozoische Schiefer transgredirend auftritt. Er ist zum Teile hochkristalliner,

weißer bis grauer Marmor, zum Teil brecciös, so wie dasselbe auch am Sztenuletye beobachtet werden konnte, und dann grau oder gelblichgrau gefärbt. Wenn wir nun bedenken, daß sich die Barrêmeschichten des Prahovatales, oder die gleichalten Kalke des Dimbovicioratales, deren Ähnlichkeit mit den gleichalten Bildungen in Serbien Popovici betont, sich ebenfalls durch ihren Gehalt an Pflanzenresten auszeichnen und sich auch sonst zu den Tithon-Neocomkalken ähnlich verhalten, wie die beiden besprochenen Bildungen des Latoriţatales und der Gegend von Closani und sich im Centralbalkan vielleicht ähnliche Verhältnisse constatiren lassen, so scheint es mir nicht unmöglich, daß die kohlenführenden Kalkschiefer des Latoriţatales und von Closani das Barrême repräsentiren und dann wäre eigentlich auch im Zsiltale Barrême zu erwarten.

VI. Kretacische Bildungen.

Nach dem Tithon ist in unserem ganzen Gebiete eine Lücke in der Reihe der Sedimente zu verzeichnen. Im Zsiltale, wo eventuell Barrêmien vorkommen könnte, fehlt das Cenoman, im Hátszeger Tale ruht das Cenoman diskordant auf dem Neocomkalk, bei Déva und Szászsebes ruht es direkt auf den kristallinen Schiefern.

Da zwischen Cenoman-Turon?-Untersenon einerseits, und dem Campanien-Danien anderseits sich in unserem Gebiete nicht unbedeutende orogenetische Bewegungen vollzogen haben und sowohl in der ersten, als auch in der zweiten erwähnten Gruppe ein allmähliger Übergang der Schichten in einander bemerkbar ist, scheint es mir nicht unzweckmäßig, die drei erstgenannten Niveaus unter der Bezeichnung «Tiefere Oberkreide» zusammenzuziehen, und den beiden anderen Niveaus, die ich unter dem Namen «Höhere Oberkreide» vereine, gegenüberzustellen. Die auf diese Weise das Santonien umfassende Lücke in der Kreideformation Siebenbürgens ist übrigens bereits von Papp in seiner tabellarischen Übersicht der ungarischen Kreidebildungen zum Ausdrucke gebracht worden, allerdings ist ihre Wichtigkeit dem Autor scheinbar entgangen, wenigstens wird sie im Texte mit keinem Worte betont, während doch, wie wir sehen werden, gerade während des Santonien in Siebenbürgen nicht eben unbedeutende orogenetische Bewegungen stattgefunden haben.

Wie weit sich die blos auf einen tektonischen Vorgang basirte Zusammenstellung von höherer und tieferer Oberkreide wird verfolgen lassen, wird sich erst später zeigen, heutzutage läßt sie sich aber, wie mir scheint, immerhin schon von Ruszkabánya bis Zsibó und bis Sinaia konstatiren und faßt scheint es, als ob sich diese Lücke sogar bis an den Bakonywald (Sümeg) verfolgen ließe.

1. *Tiefere Oberkreide* (Cenoman-Coniacien).

Obere Kreide dieser Abteilung ist in unserem Gebiete an mehreren getrennten Lokalitäten vorhanden: am Nordrande des Szászsebeser Gebirges (zwischen Oláhpián und Szászcsor-Sebeshely), am Nordrande der Hátszeger Bucht zwischen Hátszeg, Boldogfalva, Válya Balta und Ohába-Ponor, (hiezu gehört auch das Kreidevorkommen von Banicza), am Nordrande des Retyezátgebirges bei Pestere-Korojesd, bei Reketyefalva am Westrande des Hátszeger Tales und bei Déva um die jungtertiären Vulkane.

a) *Reketyefalva-Styej.* Wenn man von dem hoch auf den kristallinen Schiefern von Pojana-Ruska gelegenen Orte Mesztakon gegen Süden schreitend, sich Reketyefalva nähert, gehen die anfangs gneisartigen Schiefer der oberen Gruppe in einen granatführenden Glimmerschiefer über und nicht weit oberhalb des Ortes Reketyefalva sind darin ganz bedeutende Bänke von hochkristallinem, blaßrosenrotem bis weißem Kalkstein bemerkbar, die weiter im Tale bei einer Quelle zur recenten Sinterbildung Anlaß geben. Knapp oberhalb des Dorfes, ca 300 Schritte von diesem entfernt, macht sich eine gelbbraune, ziemlich steil gestellte Conglomeratbank bemerkbar, deren Liegendes ein schiefriges, offenbar aus der Zersetzung des Glimmerschiefers hervorgegangenes Gestein bildet. Die Quarzgerölle der Conglomerate sind haselnuß- und taubeneigroß und gut gerundet.

Im Hangenden der Conglomeratbank sind graue Mergel mit festeren und weicheren Lagen, die einen völlig flyschartigen Charakter zeigen, entwickelt. Es lassen sich auf den Schichtflächen des grauen, glimmerreichen Gebildes zahlreiche Kriechspuren und Ripplemarks bemerken, während organische Reste äußerst selten zu sein scheinen. Bisher konnte nur ein unbestimmbares Fragment eines irregulären Echiniden angetroffen werden.

Zwischen Csula und Reketyefalva trifft man auf folgendes Profil: westlich Kis-Csula sieht man schwarze, wie es sich zeigen wird, jüngere Tuffbänke und Conglomerate mit Pflanzenresten, weiter westlich fortschreitend, wird ein grauer, weicher, toniger Mergel angetroffen, in dem sich bald festere Mergellagen einschalten, unter diesen bläulich gefärbten Lagen stehen blaue glimmerreiche, in Platten brechende kalkreiche Tone mit östlichem Fallen an, hierauf verschwindet in Reketye selbst das Cenoman unter mediterraner Bedeckung und erst weiter im Westen sind außerhalb des Dorfes gelblich-bläuliche Cementmergel (wir werden genau dasselbe Gestein und in derselben Lage fossilreich bei Ohába-Ponor wiedertreffen), darunter rotgefärbte Mergel und hierauf, auf dem Grundgebirge

liegend, ein grobes, kantengerundetes Conglomerat sichtbar. Die vom Nordende von Reketyefalva erwähnte Conglomeratbank scheint in diesem Profile das uns einen Querschnitt durch die ganze hiesige Kreideablagerung bietet, eben durch diese allerdings gröbere Konglomeratbank vertreten und ist daher wohl kaum als blos lokale Bildung zu betrachten. Die hier konstatirten Bildungen, die gegen Osten überall unter dem früher erwähnten schwarzen vulkanischen Tuffe verschwinden, ziehen sich in einem breiten Streifen bis Styej und von da noch weiter bis in die Gegend von Pojen hinauf.

Westlich Styej, wo wegen großer Verworrenheit der Schichten und zahlreichen kleineren und größeren Verwerfungen eine Untereinteilung derzeit noch unmöglich war, sieht man vorerst flyschartige, feste bis weiche Mergel von bedeutender Mächtigkeit mit größtenteils nordsüdlichem Streichen überwiegen. In der Nähe des Grundgebirges (hier kristall. Schiefer der unteren Gruppe) ist eine hin- und hergefaltete, 30 cm mächtige Bank von erbsengroßen Quarzkörnern, die durch ein quarzreiches Bindemittel verbunden werden, bemerkbar. In dem wohl das Hangende bildenden, weiter östlich gelegenen Teile der Flyschmergel gelang es mir nach längerem Suchen zwei *Inoceramen* zu finden, die das oberkretacische Alter dieser Schichten unzweideutig beweisen. Bis gegen Pojen sind eben diese Bildungen unter gleichen Verhältnissen zu treffen.

b) *Hátszeg-Ohába-Ponor.* Wenig läßt sich über das Cenoman bei Hátszeg sagen, das ich hier am Fuße der Hátszeger Höhen fossilleer und schlecht aufgeschlossen antraf. Als große, wohl eine abgerutschte Scholle repräsentirende Masse sieht man dort, wo der Feldweg gegen den Orlea auf den Hátszeger Berg führt, feingeschichtete, rote Mergel in einem Winkel von 55° gegen 20 fallen. Unterhalb dieser Stelle konnte ich in einem frisch gegrabenen Grabe graue und rötliche feste Cenomanmergel, wie solche aus dem Vályа Balta bekannt sind, mit 25° gegen 300 fallend konstatiren, oberhalb dieser Stelle konnten ebensolche Mergel angetroffen werden; in einem vom Berge herabkommenden Graben wurde ein Fallwinkel von 25° gegen 150 gemessen. Die Verhälnisse sind hier offenbar sehr gestört, außerdem verhindern jüngere Danien- und Mediterranschichten ein genaueres Studium. Es muß hervorgehoben werden, daß dieses Cenomanvorkommen zum Teil der Aufmerksamkeit des Herrn Chefgeologen Halaváts entgangen ist, zum Teil aber offenbar unter dem Abschnitte «Szentpéterfalvaer Sandstein» beschrieben wurde.

Das nächst östlich gelegene Cenomanvorkommen ist, noch viel schlechter aufgeschlossen, östlich von Boldogfalva in der sog. Lunka in der Nähe einiger Dachsbaue zu bemerken. Hier kann man außer dem

Vorkommen von westlich fallendem blaugrauem Mergel und ebenso gefärbten Konglomeraten, die unter anderen große, braune Kalkbrocken umschließen, nichts konstatiren.

Besser erscheint, wie bereits erwähnt wurde, das Cenoman in dem Valya Balta erschlossen und hiemit sind wir, da dieses Vorkommen über Kőalja-Ohába und Bajesd mit dem Ohába-Ponorer Kreidegebiete zusammenhängt, in das wichtigste Kreidegebiet des Hátszeger Tales getreten. Es kann unsere Aufgabe nicht sein, genau die Stellen anzugeben, wo in diesem Gebiete Cenoman, wo Neocom und wo kristalline Schiefer sichtbar werden, unser Hauptaugenmerk soll vielmehr auf die Haupteinteilung dieser Region, sowie auf ihr Verhalten zu den anderen daselbst bemerkbaren Bildungen gerichtet sein. Ihre ungefähre Verbreitung ist ja bereits aus den Karten von Hauer und Hofmann ersichtlich.

Eine deutliche Gliederung der Kreide von Ohába-Ponor, (da dies die am längsten bekannte Lokalität ist, soll das ganze Gebiet mit diesem Namen bezeichnet werden) bekommt man durch einen Gang von Puj nach Fegyér, von hier nach Ohába-Ponor, von da nach Ponor und weiter hin dem Strigy entlang, zurück nach Puj. Gleich jenseits der Strigy-Brücke bei Puj sieht man als höchstes Glied (I) festen geschichteten, kalkreichen, weißen Sandstein (ca 200 m mächtig), der im allgemeinen mit 45° gegen 135—150 (Südwesten, fällt. Darunter erscheint (II) ein weicherer, weniger gut geschichteter, gelblicher Sandstein mit 30-grädigem, westnordwestlichem Fallen. In diesen schalten sich weiter gegen Nordosten in seinem tieferen Teile graue Mergelbänke (III) ein, die gegen unten immer ton- und glimmerreicher werden. In die letztgenannten Ablagerungen ist eine grobe Conglomeratbank (IV) mit kopfgroßen Stücken von Quarz und Gneis eingelagert, worin es Ostreen, Hippuriten-Deckel, Korallen und andere organische Reste zu entdecken gelang, die sich allerdings weder herauspräpariren, noch irgend wie genauer bestimmen ließen. Das Liegende dieser Conglomeratbank bilden wieder feste kalkarme Tone (V), in denen weiche bis feste Sandsteine mit variirendem Kalkgehalt eingelagert erscheinen. Unter diesen liegt bei Fegyér eine fossilreiche, sandige Mergellage (VI) mit westlichem Fallen (∢ 60°), aus welcher mehrere Formen gewonnen werden konnten, so z. B.:

Orbitulina concava Lam.
Acanthoceras cenomanense Pictet.
Perna sp. u. s. w.

Unter diesem sandigen Mergel folgt ein fester Kalksandstein (VII) mit Ostreen, Hippuriten, Nerineen und verschiedenen anderen organischen Resten, deren Beschreibung und Bestimmung auf den paläontolo-

gischen Teil verschoben wurde. Dieser Kalksandstein ist auf weichen, glimmerreichen Sanden und Sandsteinen mit 0·5 mm Korngröße gelagert (VIII), in dessen unterem Teile große Brauneisenstein-concretionen und Kohlenbrocken vorhanden sind (IX). Dieser eisenschüssige gelbe Sandstein wird auf der Wasserscheide von Fegyér und Válya Dreptului direkt von Neocomkalk unterlagert.

Ein noch tieferes Schichtglied ist erst weiter unten im Tale bei der Kirche des Dorfes Fegyér zu konstatieren und besteht aus intensiv rot gefärbten festen Sandsteinen und Mergellagen, die sich hier ebenfalls direkt auf den Neokomkalk legen (X). Dies sind jene Schichten, die als tiefstes Glied der oberen Kreide zum erstenmal von Herrn Halaváts im Jahre 1898 erwähnt wurden. Wie wir schon hier sehen, scheinen sie lokal zu fehlen, was offenbar darauf zurückzuführen ist, daß sie gleich am Anfang der sog. cenomanen Transgression abgelagert und später während der Transgression von anderen Sedimenten bedeckt wurden.* So wie am Sattel bei Fegyér fehlen sie auch östlich von Ohába-Ponor, während sie bei Ohába-Ponor selbst als tiefstes Glied der Kreide gut aufgeschlossen erscheinen. So wie bei dem erwähnten Sattel, legen sich nämlich auch östlich von Ohába-Ponor gelbe, feste, eisenschüssige Sande (IX) unmittelbar auf das Neocom, hierauf folgen gelbe Sandsteine mit mergeligen Zwischenlagen und einer etwas kohlenhältigeren Tonlage, die Anstoß zu erfolglosen Schurfarbeiten gegeben hat, darauf liegen gelbe Cementmergel, die eine reiche Fauna des oberen Cenoman (Rotomagien) geliefert haben. Es fanden sich:

Acanthoceras Newboldi, Kossm.
« *cenomanense*, Pictet.
« *harpax*, Stol.
Puzosia planulata, Sow.
Crioceras, sp.

und zahlreiche andere Formen.**

* Übrigens werden die Sande (VIII und IX) selbst auch noch von den darauffolgenden Mergeln und Tonen transgrdierend überlagert, so daß sich z. B. bei Bajesd unmittelbar die nächst höheren Glieder, nämlich die Mergel, auf die kristallinen Schiefer legen.

** Herr Halavats erwähnt außer den obigen Formen in einer mir nach Abschluß des Manuskriptes zugekommenen Arbeit (Halaváts: Hátszeg, Szászváros, Vajda-Hunyad környékének geologiai alkotása. Magy. orvosok és természetvizsgálók XXXII. vándorgyűlésének munkálatai. Budapest, 1904.) folgende Formen:

Acanthoceras rhotomagense, Dfr.
« *Mantelli*, Sow.

Auf diese Mergel, die mit 45° gegen 165 fallen, ist ein fester Sandstein mit einer lokalen Anhäufung von zahllosen Exemplaren von

Actaeonella Goldfussi, d'Orb.

gelagert, darauf folgt eine dünne Mergellage, hierauf eine ebensolche Anhäufung von Tausenden von *Nerineen*. Gegen Ponor folgt hierauf ein mächtiger Complex von wechsellagernden Sandsteinen und Mergeln, die gegen 120—150 (∡ 45—60—90°) fallen. Westlich Ponor sind neuerdings zwei mächtige Conglomeratbänke (Fallen Süd ∡ 90°) zu konstatiren, in denen sich einzelne ungeheuere Exemplare von

Actaeonella gigantea

befinden. Diskordant auf diese Actæonellen-Conglomerate folgen mürbe, blaue bis graue tonige Mergel mit Sandanhäufungen und Sandsteinkonkretionen, die bereits zu dem oberen Senon gehören.

Auf dem Wege von Ponor nach Puj bemerkt man am rechten Strigyufer gelbe und blaue Tone, feingeschichtete, weiche glimmerreiche Sandsteine (Fallen gegen 225 ∡ 60°), die noch unter die Actæonellen-Bank gehören, hierauf sieht man eine große Verwerfung und jenseits derselben sind über festen, blauen, glimmerarmen, mergeligen Tonlagen grobe Sandsteine und Conglomerate bemerkbar. Weiter im Westen gelangt man dann in jene festen kalkreichen Sandsteine, die gleich eingangs gegenüber der Pujer Strigybrücke erwähnt wurden.

Nördlich von Ponor fand Halaváts in einem rotgelben, glimmerreichen Sandstein einen *Acanthoceras Newboldi*, im Válya Dreptului die Actæonellen-Bank von Ponor-Ohába wieder.

Durch die Fossilien des Cementmergels bei Ohába-Ponor läßt sich deren Alter als Rotomagien bestimmen, und dasselbe gilt auch offenbar für die Orbitulinen-Mergel von Fegyér, deren faunistische Differenz wohl nur auf Facies-Unterschiede zurückzuführen sein dürfte.

Die mit I bezeichneten Sandsteine finden wir bei Oláhpián gut ent-

Acanthoceras cfr. cenomanense, Pictet.
« *cfr. discoidale*, Kossm.
« *harpax*, Stol.
« *Morpheus*, Stol.
« *Newboldi*, Kossm.
« *Schlüerianum*, Laube.
Puzosia planulata, Sow.
Crioceras sp.
Sommeratia, sp.

Außerdem wird von der Nähe des Waldes Dumbrava bei Ponor ein Gaudryceras sp. angeführt.



wickelt wieder und sind genöthigt, sie nach BLANKENHORN für unteres Senon zu halten, wodurch die äußersten chronologischen Grenzen des Kreidevorkommens von Ohába-Ponor gegeben erscheinen. Als schematische Gliederung ergiebt sich von unten nach oben für das ganze besprochene Gebiet folgende Reihe:

Puj Fegyér.	*Ponor Ohába-Ponor.*
Fester, in Platten brechender Kalksandstein	
Gelbe Sandsteine und Mergel von bedeutender Mächtigkeit, fossilleer	Mergel und Sandsteine
Conglomeratbank mit Ostreen, Rudisten und anderen Fragmenten	Actæonellen- und Nerineenbank
Mergel und Sande ca. 10 meter mächtig	Mergellager
Orbitulinen in sandigen gelben Mergeln (Acanthoceras)	Cementmergel von Ohába-Ponor Acanthocerasfauna u. s. w.
Kalksandstein mit Rudisten	
Gelbe Sande mit und ohne Eisenkonkretionen	Gelbe Sande mit und ohne Eisenkonkretionen
Rote Tone und Sandsteine	Rote Tone und Sandsteine; in den Klüften des Neocomkalkes bohnerzhältiger Ton
Transgression	Transgression
Neocomkalk	Neocomkalk

Von der von HALAVÁTS 1898 gegebenen Einteilung weicht dieses Schema insoferne ab, als Herr HALAVÁTS, wie sich aus der Aneinanderreihung der Tatsachen ergibt, die Acteonellen-Bank von Ponor-Ohába

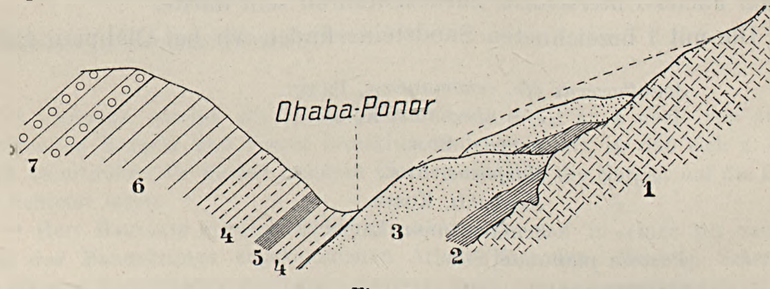


Fig. 19.

1. Neocomkalk, 2. Rote Tone und Sandsteine, 3. Gelbe Sande mit Eisenconcretionen, 4. Mergel mit Kohlenflötzchen, 5. Kohlenflötzchen selbst, 6. Cementmergel mit Acanthoceras, 7. Nerineen und Acteonellenbank.

für älter als die Cementmergel hält, während sie sowie die Nerineen-Schichte in Wirklichkeit über demselben liegen. Es zeigt sich nämlich bei Ponor-Ohába beiliegendes Profil. (Fig. 19.)

Das Auftreten der roten Sandsteine an der Basis des Cenoman gab Anlaß zu einer unangenehmen Verwirrung, die an dieser Stelle eine Richtigstellung erheischt.

1898 identificirte Herr Halaváts die an der Basis des Cenoman von Ohába-Ponor vorkommenden, zum Teil bohnerzführenden roten Tone und Sandsteine mit dem Dinosaurier führenden Szentpéterfalvaer Sandstein. 1899 lernte ich die roten Sandsteine von Oláhpián kennen, identificirte sie ebenfalls mit dem Szentpéterfalvaer Sandstein und gab dieser Meinung auch in einer Notiz über die geologischen Verhältnisse dieser Gegend Ausdruck. Seither haben sich nun die Verhältnisse geändert, und infolge neuer Beobachtungen sehe ich mich genöthigt, meine 1901 ausgedrückte Meinung aufzugeben und auf meine Ansicht von 1897 zurückzugreifen, wonach ich die Dinosaurier-führenden Süßwasserbildungen für das höchste Glied der Kreidebildungen des Hátszegertales ansprach.

Im Abschnitte «Danien» sollen alle jene Gründe angeführt werden, welche die Stellung der Dinosaurier-führenden Schichten beweisen und sie daher von den roten Tonen der einsetzenden cenomanen Transgression trennen.

Die völlig unerwartete Tatsache, daß im südwestlichen Siebenbürgen die Bildungen der oberen Kreide von vollkommen gleichen Ablagerungen eingeleitet und abgeschlossen werden, kann als einzige Entschuldigung für die 1901 angerichtete Verwirrung angegeben werden.

Der Umstand, daß das Cenoman bei Ponor-Ohába von typischen bohnerzhältigen Sumpf- und Strandbildungen eingeleitet wird, kann gleichzeitig als Beweis für das tatkräftige Einsetzen einer Transgression angeführt werden.

Nur als eine Fortsetzung des Kreidevorkommens von Ohába-Ponor ist das Vorkommen von Mergeln und Sandsteinen nördlich von Banicza zu betrachten, woselbst die Sandsteine, die offenbar den höheren Lagen des Fegyér-Pujer Profiles entsprechen, in einem großen Steinbruche (auf der Specialkarte 1 : 75.000 als «blauer Steinbruch» bezeichnet) abgebaut werden und einen vollkommenen, ungeheuren Inoceramus (Inoc. hungaricus Pálfy nov. sp.) geliefert haben, dessen Beschreibung aus der Feder Pálfys im Földtani Közlöny (Budapest 1903) gegeben wurde und der infolge seiner Größe, wie Pálfy selbst betont, ganz gut an die Inoceramen des Untersenons erinnert.

c) *Pestere.* Schlecht aufgeschlossen, läßt sich über diese Kreidebildung nur wenig sagen. Östlich von Pestere ließ sich zwischen den beiden kleinen Neocomklippen dieses Ortes gelber Sandstein und conglomeratartiger Sandstein erkennen, welch' letzterer gar nicht unbedeutend an das von Reketyefalva erwähnte Conglomerat erinnert. In den Sandsteinen fanden sich einzelne Exemplare von Serpula.

Bei Nuksora und Corojesd sind graue tonige Mergel mit festeren, sandigeren Zwischenlagen und eingelagerten Linsen von grauem Kalk bemerkbar. Sie werden von Danien diskordant überlagert. Südlich von Malajesd werden die Talseiten von ausgelaugten feinen, gelben, mürben Sandsteinen und Sanden gebildet, die vielleicht schon das Obersenon repräsentiren, wenigstens zeigen sie eine große Ähnlichkeit mit obersenonen Sanden nordwestlich von Livadia; wegen Mangel an Fossilien wurden sie aber auf der Karte noch nicht als solche markirt. Daß sich bei Nuksora das Danien unmittelbar auf das Cenoman lagert, ist bei Beantwortung dieser Frage, wie wir sehen werden, von gar keiner Bedeutung.

d) *Oláhpián-Szászcsor.* Südlich von Oláhpián sieht man folgendes wunderbare Profil. (Fig. 20.)

Auf Gneise und die bereits erwähnten krist. Schiefer und Jura-

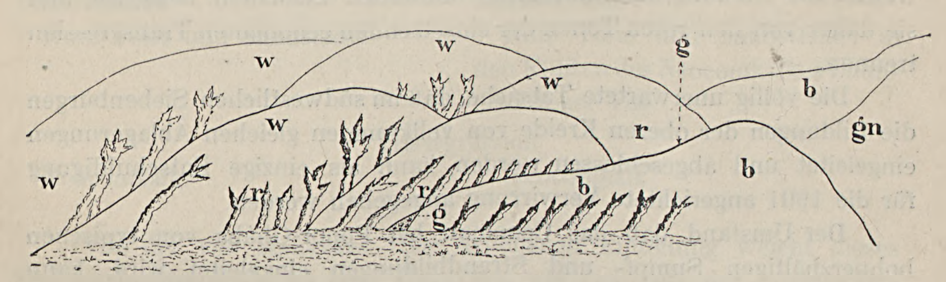


Fig. 20.
gn = Gneis, krystalline Schiefer und Juraablagerungen; *b* = brauner Ton, *g* = graues Conglomerat; *r* = roter toniger Sandstein und Conglomerat; *w* = gelblichgrauer Mergel und Sandstein.

ablagerungen dieser Gegend *(gn)* folgen in großer Mächtigkeit blaugraue, verwittert braune, sehr feste ungeschichtete Tonbänke *(b)*, die mit braunen bis drachenblutroten oder braungelben Sandsteinen und Conglomeraten wechsellagern. Zum Teil sind dazwischen dünner geschichtete, gelbbraune Sandsteine eingeschaltet und an diesen konnte ein Fallen von 30° gegen 15 abgelesen werden. Centralgneis nimmt an der Zusammensetzung dieser conglomeratartigen lokalen Bildung nicht teil. Ihre Mächtigkeit dürfte hier über 100 m betragen, sie scheinen aber eine durchaus lokale Bildung

zu sein, da sie bereits in dem benachbarten Szászcsor fehlen. Auf sie folgen, zum Teil bereits mit ihnen in ihrem obersten Teile wechsellagernd, sehr feste, jedoch wenig mächtige dunkelrotbraune Tone, auf diese ebensolche Tone von grauer Farbe. Weiter gegen das Hangende fortschreitend, trifft man sehr feingeschichtete, etwas schwärzlich gefärbte, graue, feste Sande mit Kohlenbrocken und ausgezeichneter Diagonalstruktur, worauf ein sehr grobes, lichtgraues, merkwürdiger Weise Centralgneis-hältiges Konglomerat *(g)* folgt, das ausschließlich aus festverbackenen faust- bis kopfgroßen, zum Teil wenig abgerollten Blöcken besteht. Seine Mächtigkeit beträgt nur wenige Meter, und es ist bemerkenswert, daß dieses Konglomerat große Stücke des zuvor erwähnten festen dunkelroten Tones enthält.

Konkordant auf dieses Konglomerat, das irrtümlicherweise 1901 mit den Liasbildungen zusammengezogen wurde, folgt das bereits von HAUER und STACHE erwähnte rote Sediment *(r)*, das aus tonigen Sandsteinen und Konglomeraten besteht, und auf dieses legen sich nun konkordant gelblich-graue Mergel und Sandsteine *(w)*, später weiße feste Sandsteine,

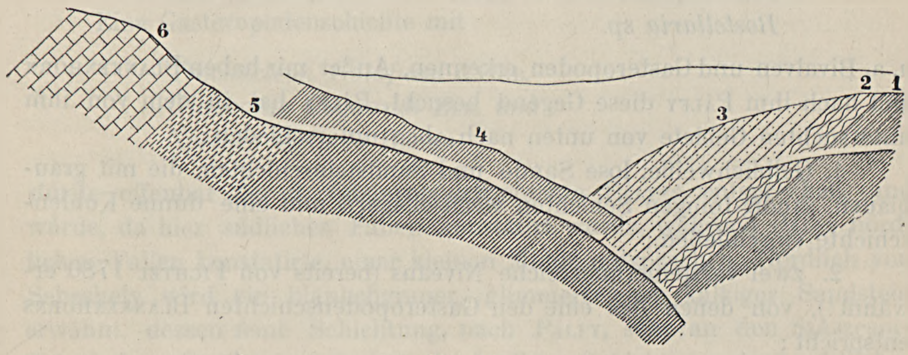


Fig. 21.
1. Krist. Schiefer der oberen Gruppe, 2. Grobes graues Conglomerat, 3. Roter Sandstein, 4. Mergeltegel und Sandsteine, 5. Weiße Mergel mit Sandsteinlagen, 6. Kalkreiche Steinmergel.

wie sie von Szászcsor, Ohába-Ponor und anderen Lokalitäten als typische cenomane und postcenomane Bildungen bekannt sind.

Bei Szászcsor (Fig. 21) sind die hier erwähnten unteren Glieder des Cenoman, deren genaueres Alter jedoch fraglich ist, ähnlich entwickelt.

Zu unterst sind glimmerreiche, kristallinische Schiefer der oberen Gruppe vorhanden, darauf folgt ein grobes graues Conglomerat, das hier keinen Centralgneis enthält, hierauf roter, zum Teil schotterartiger Sandstein mit Diagonalstruktur und gröberen Einlagen, der offenbar dem

roten Sandstein von Oláhpián entspricht. Gegen oben zeigt er graue Zwischenlagen und grenzt gegen das konkordant darauf folgende Glied ziemlich gut ab. Dieses beginnt mit kohlenhältigen blauen Tegeln, in denen zahlreiche Pyritkonkretionen vorkommen, hierauf folgt gelber, ebenfalls Kohlenbrocken führender Sandstein mit relativ viel Pyrit, darauf folgen weiter Sandsteine und Mergel, wobei gegen oben ein Vorwiegen des sandigen Elementes bemerkbar wird. Alle diese Schichten haben einen Stich ins Gelbliche und lassen sich daher schon von ferne von den darauf folgenden weißen Mergeln mit Sandsteinlagen und den noch höher gelegenen weißen Senonen-Steinmergeln gut unterscheiden.

An den von Aplitadern durchsetzten kristallinen Schiefern der Basis ließ sich ein Fallen von 20° gegen 345, an den übrigen ein rein nördliches Fallen mit ebenfalls 20° erkennen.

In einem aus den tieferen Lagen des gelblichen Sandsteines stammenden, allerdings abgerollten Block konnte ich

Baculites nov. sp.
Janira quadricostata Sow.
Rostellaria sp.

u. a. Bivalven und Gasteropoden erkennen. Außer mir haben Blankenhorn und nach ihm Pálfy diese Gegend besucht. Pálfy hat in dem von ihm untersuchten Gebiete von unten nach oben unterschieden:

1. Gelblichweiße, lose Sande und Sandsteinschichten, die mit graublauen, sandig-tonigen Schichten wechsellagern und eine dünne Kohlenschichte einschließen;

2. zwei versteinerungsreiche Niveaus (bereits von Fichtel 1780 erwähnt!), von denen das eine den Gasteropodenschichten Blankenhorns entspricht;

3. weiße, dünnschichtige, kalkreiche Sandsteine.

Fossilien werden aus beiden fossilführenden Niveaus der Schichte No 2 erwähnt. Es dürfte dies ungefähr dasselbe Niveau sein, woraus unser Baculiten-hältiger Block stammt. In der unteren Schichte fanden sich nur

Actaeonella Goldfussi, d'Orb.

Im oberen Niveau sammelte Pálfy

Actaeonella Goldfussi d'Orb.
« *Lamarcki* Sow, sp.
Glauconia Coquandi Zek. sp.
Dejanira bicarinata Zek. sp.
Nerita Goldfussi Kefst.
Pyrgulifera acinosa Zek. sp. aff.

Cerithium cfr. Sturi Stol.
« *sexangulum* Zek.
« *cfr. Münsteri* Goldf.
« *cfr. sociale* Zek.
Nerinea bicincta Bronn.

Im oberen weißen kalkreichen Niveau gelang es Pálfy, ebenso wenig wie mir, Fossilien zu finden, nur Blankenhorn erwähnt daraus

Inoceramus Schmidti.

Interessant sind die Beobachtungen, die Blankenhorn in dieser Gegend machte. Er erkennt folgende Schichtreihe: von unten nach oben:

1. Augengneis.
2. Conglomeratbänke und lockere Sandsteine, die mit bläulichen sandigen Mergelschiefern wechsellagern.
3. Mergelige, braun verwitternde Sandsteinbänke.
4. Dickplattiger Sandstein.

Eine Gasteropodenschichte mit

Trochacteon Goldfussi d'Orb.
Glauconia Coquandi Zek. und
Nerinea bicincta Bronn

dürfte offenbar der 2. Gasteropodenschichte Pálfys entsprechen, und würde, da hier südliches Fallen konstatirt wurde, während Pálfy nördliches Fallen konstatirte, einer kleinen Mulde entsprechen. Nördlich von Sebeshely wird ein bläulichgrauer, glimmerreicher kalkiger Sandstein erwähnt, dessen feine Schichtung, nach Pálfy, sehr an den Szászcsor-Sebeshelyer Sandstein erinnert. Auch diese Schichten zeigen südliches Fallen und entsprechen offenbar genau denjenigen Schichten, die ich noch weiter im Norden am Steilufer des Sebesbaches wieder mit nördlichem Fallen antraf.

Merkwürdig ist, daß weder Pálfy noch Blankenhorn die bereits von Hauer erwähnten roten Bildungen an der Basis des lichten Schichtcomplexes erwähnen, obzwar diese auch bei Szászcsor entwickelt sind und der Gegend eine ungewöhnliche Färbung verleihen.

Alles zusammenfassend, können wir die bisher als cretacisch bekannten Ablagerungen von Szászcsor-Oláhpián folgendermaßen gliedern:

1. Braune Conglomerate und braunrote Tonschichten, Kreide?
2. Graue Conglomerate und Sande, Kreide?
3. Rote tonige Conglomerate und Sandsteine, die demselben Niveau bei Ohába-Ponor entsprechen,

4. Gelbliche und blaue Mergel und Sandsteine mit Kohlenflötz.
5. Weißliche Mergel mit kalkigen Zwischenlagen.
6. Feste, weiße, kalkreiche, glimmerarme Sandsteine.
7. Feingeschichtete, graue, glimmerreiche Sandsteine.

No 1—3, die zusammen eine Mächtigkeit von mehreren 100 m haben und durch ihr grobes Material und die im feineren bemerkbare Diagonalstruktur auf rapide und lokale Aufschüttung weisen, entsprechen offenbar dem unteren roten Tone von Ohába-Ponor. Das Rotomagien werden wir daher in No 4. zu suchen haben. No 5, aus dessen höherem Teile die Gasteropoden Pálfys, sowie die von mir gefundenen Fossilien stammen, entspricht wohl dem untersten Senon. No, 6 und 7 würden ebenfalls noch dem Unter-Senon entsprechen. Wie im übrigen Siebenbürgen, ist das Turon auch hier fossilführend nicht erhalten, obzwar es mir nicht zweifelhaft erscheint, daß es in No. 4 und 5 erhalten sein dürfte.

e) *Déva.* Uon der Dévaer Kreide soll nur das Vorkommen von Cementmergel mit einer nicht eben armen Acanthocerasfauna, dann Sandsteinschichten mit *Turrilites costatus* und *Ostrea columba*, von höheren Schichten mit *Ostrea vesicularis*, endlich von Schichten mit *Pachydiscus Neubergicus* erwähnt werden. Ausführlicher sollen diese Schichten, die überdies nur am äußersten Rande unseres Gebietes vorkommen, gelegentlich der paläontologischen Bearbeitung unseres Materiales behandelt werden. Dem Namen nach wäre auch das von Inkey entdeckte Vorkommen von Orbitulinen führendem Sandstein bei Vormaga zu erwähnen, welches als eines der Kreidevorkommen bezeichnet werden muß, die quer über den Südrand des siebenbürgischen Erzgebirges unsere Kreidegebiete mit dem cenomanen Vorkommen von mediterraner Kreide von Brád (Acanthoceras cfr. Mantelli) verbindet.

Obzwar mit den Kreidevorkommen von Déva nicht in unmittelbarem Zusammenhange, aber dennoch zu diesem gehörend, ist das bereits Ackner 1850 bekannte Vorkommen von cretacischen Kalken bei Nándor nordwestlich von Vajda-Hunyad zu bezeichnen. Hier kommen in einem Einbruch des älteren Gebirges gut geschichtete, hornsteinführende, graue Kalke vor, auf die mich Herr Halaváts aufmerksam machte. Im Liegenden befindet sich eine Actæonellenbank mit

Actaeonella cf. obtusa Zek.
Chemnitzia inflata d'Orb.

darauf folgt eine dünne, violett gefärbte Tonlage, ebenfalls mit einzelnen Actæonellen, worauf das Gros der mächtigen Kalke folgt. Gekrönt werden

diese Bildungen, nach einer mündlichen Mitteilung von Herrn Halaváts, wieder von einer Acteonellen und Nerineen führenden Schichte. Bis auf den für die Kreidebildungen Südwest-Siebenbürgens fremden Gesteins-Habitus, läßt sich auch über dieses Kreidevorkommen, bis keine hinreichenden paläontologischen Daten folgen, nichts sagen. Da es außerdem nur von sarmatischen oder vielleicht noch jüngeren Bildungen überlagert wird, ist seine genaue Kenntnis auch für die Geschichte unseres Teiles nur von geringer Bedeutung.

2. *Höhere Oberkreide.*

a) Campanien.

Artenreich und gut ist in unserem Gebiete, wie denn überhaupt im westlichen Siebenbürgen, das Campanien entwickelt. Es läßt ich an drei getrennten Lokalitäten: bei Alvincz, bei Puj und Ruszkabánya constatiren.

a) *Alvincz.* Das Campanien dieser Gegend wurde am ausführlichsten durch Pálfy's Arbeit über die Alvinczer Kreide charakterisirt. Zu unterst ist es aus gröberem Sandstein, weiter oben aus feinem, bläulichem (verwittert braungelbem) Sandstein und Ton zusammengesetzt, und ist hier discordant auf Flysch unbestimmten, (wahrscheinlich cenomanen und noch etwas jüngeren Alters) gelagert.* Speciell die höheren

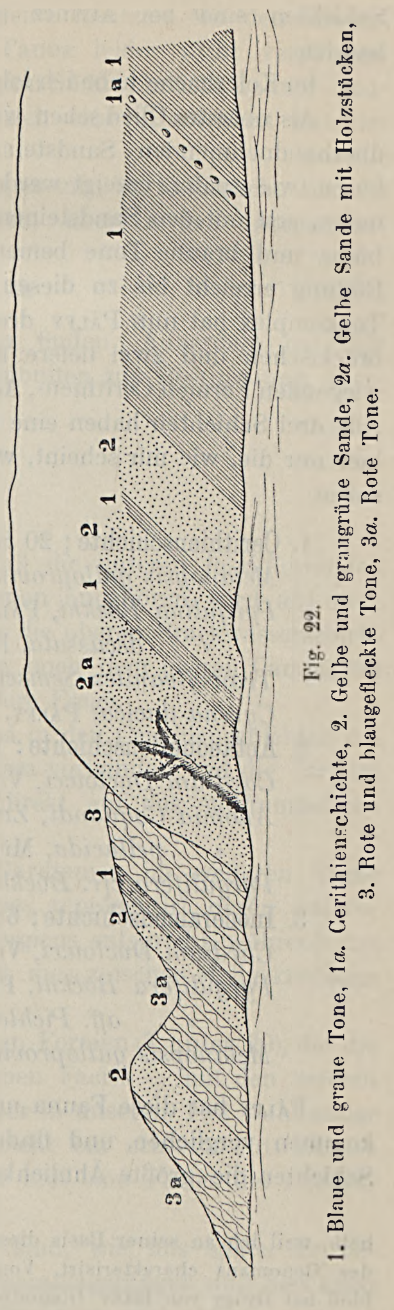


Fig. 22. 1. Blaue und graue Tone, 1*a*. Cerithienschichte, 2. Gelbe und graugrüne Sande, 2*a*. Gelbe Sande mit Holzstücken, 3. Rote und blaugefleckte Tone, 3*a*. Rote Tone.

* Wegen der Discordanz, die sich zwischen dem Campanien und dem Flysch bemerken läßt, der sich von Alvincz bis nach Gyógy zieht, hält Pálfy den letzteren für Neocom. Ich möchte ihn eher für «tiefere Oberkreide» halten und zwar deß-

Schichten sind bei Alvincz gut aufgeschlossen und fossilreich vorhanden.

Im Kolczbache habe ich folgende Schichtfolgen gefunden: (S. Fig. 22.)

Als oberstes Glied sehen wir rote Tone, die mit gelben, gegen unten überhandnehmenden Sandsteinen wechsellagern. Beide Bildungen gehören, wie später gezeigt werden soll, noch zum Danien, worauf gegen unten, erst mit den Sandsteinen wechsellagernd, dann mehr selbstständig, blaue und braune Tone bemerkbar werden. Die Mächtigkeit der ganzen Bildung erreicht bis zu diesen Tonen wohl weniger als 100 m. In dem Tonkomplex hat nun Pálfy drei fossilführende Horizonte, einen oberen brackischen und zwei tiefere marine entdeckt, die er nach den überwiegenden Formen Cerithien-, Actæonellen- und Inoceramen-Niveau nennt. Alle drei Schichten haben eine reiche Fauna geliefert, von denen jedoch hier nur die, wie mir scheint, wichtigsten Formen hervorgehoben werden sollen.

1. **Cerithienschichte**; 20 Species, darunter
   Melanopsis galloprovincialis, var. *transylvaniensis*, Pálfy.
   Pyrgulina Böckhi, Pálfy.
   « *decussata*, Pálfy.
   Transylvanites Semseyi, Pálfy.
   Cyrena dacica, Pálfy.
2. **Actaeonellenschichte**: 15 Species, darunter
   Cardium Duclouxi, Vidal.
   Anomia Coquandi, Zitt.
   « *pellucida*, Müll.
   Pyrgulifera cfr. Böckhi, Pálfy.
3. **Inoceramenschichte**: 66 Species, darunter
   Cardium Duclouxi, Vidal.
   Pyrgulifera Böckhi, Pálfy.
   « *aff. Pichleri*, M. Hörn.
   Melanopsis galloprovincialis, Math.

Pálfy hat diese Fauna nun mit den übrigen bekannten Kreidevorkommen verglichen, und findet, daß die Actæonellen- und Inoceramen-Schichten die größte Ähnlichkeit mit den Maastrichter Schichten, aber

halb, weil ich an seiner Basis dieselbe Rotfärbung erkennen konnte, die die Basis des Cenomans charakterisirt. Von organischen Resten wurde allerdings bisher bloß bei Gyógy von Inkey Glenodyctium carpaticum Maty, aber auch ein problematischer Inoceramus-artiger Bivalvenrest gefunden. Auch ist, wie ich glaube, noch kein Zusammenhang mit jenem Flysch-Zuge erwiesen, den v. Roth in der Gegend von Toroczkó erwähnt und auf Grund von Petrefacten als Neocom bezeichnet.

auch einige Ähnlichkeit mit der Gosaukreide besitzen. Mit den Kreidebildungen von Beluchistan wurde die Fauna leider nicht verglichen. Eine Ähnlichkeit mit den Garumnienschichten Südfrankreichs konnte ebenfalls konstatirt werden, hingegen ließ sich eine Ähnlichkeit mit der Liburnischen Stufe nicht bemerken.

Beim Besuche dieser Gegend gelang es mir, im Kolczbache Pálfy's drei Niveaus wiederzuerkennen, außerdem aber in den Inoceramus-Schichten

Pachydiscus Neubergicus Hauer

ein Leitfossil des oberen Campanien zu finden. Außerdem hat mir Pálfy aus der Alvinczer Kreide drei Ammoniten zur Bestimmung übergeben, in denen ich

Pachydiscus colligatus Birkh.
« *sp.*
Scaphites sp.

erkennen konnte. Pálfy's Vermutung, daß die unteren fossilführenden Schichten, die hier vorliegen, dem Obersenon angehören, wird auf diese Weise vollkommen bestätigt. Ob wir aber die oberen Brackwasserschichten dem Danien-Garumnien oder ebenfalls noch dem oberen Campanien Grossouvre's zuzählen sollen, ist eine andere Frage.

Als typisch cretacische Formen sind in den Cerithienschichten die Genera Glauconia, Actæonella und Pyrgulifera vorhanden und die Varietät von Melanopsis galloprovincialis deutet direkt auf das südfranzösische Garumnien.

Grossouvre hat gezeigt, daß das Garumnien im weiteren Sinne keineswegs eine Etage, sondern eine Facies repräsentirt, deren unterer Teil den Schichten mit Pachydiscus Neubergicus entspricht, während das obere Garumnien im Faxö-Kalke mit nicht mesozoischer Molluskenfauna sein Aequivalent findet.

In Anbetracht der vielen gemeinsamen Formen (7 unter 20), die die Cerithienschichte — trotz ihrer verschiedenen Facies — mit den tieferen Niveaus aufweist, glaube ich, dürfte es aber in unserem Fall wohl außer Zweifel sein, daß die Cerithienschichte nicht ein schlecht entwickeltes oberes Garumnien, resp. Danien, sondern blos eine Facies der Pachyd. Neubergicus-Stufe darstellt.

Die darüber gelegenen roten Tone sind, wie uns später zu besprechende Profile zeigen werden, Süßwasserablagerungen und hier kann man nur constatiren, daß sie durch Brackwasserschichten, ja sogar durch Wechsellagerung aufs innigste mit den Neubergicus-Schichten verknüpft werden. Eine tektonische Bewegung zwischen der Ablagerung der

Inoceramusschichten und der der roten Tone, ist an dieser Stelle jedenfalls nicht erfolgt.

b) *Puj.* Wir kommen nun auf den zweiten Punkt, woher wir Campanien kennen.

Schon bei Besprechung der Conglomerate mit Actæonella gigantea von Ponor wurde betont, daß sie diskordant von braunen Mergeln überlagert werden, hier muß nun neuerdings auf diesen Ausgangspunkt zurückgegriffen werden. (Fig. 23.)

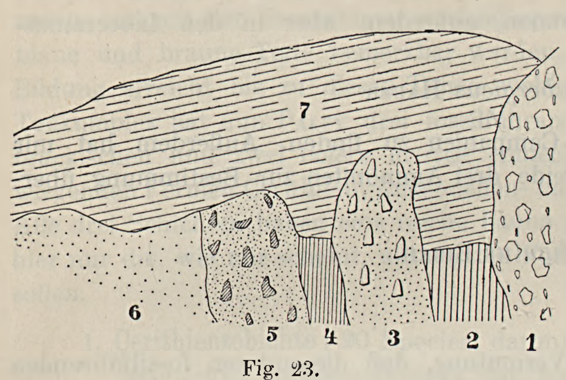


Fig. 23.

1. Grobe Conglomerate, 2. Tonschichte ca 1 m, 3. Conglomerate mit zahlreichen riesigen Actæonellen, 4. Tonbank ca ½ m, 5. Conglomerate mit einigen Actæonellen, 6. Fossilfreier Sandstein, 7. Gelbe bis blaue mürbe Mergel.

Die Schichte No 7 kann man besser als am Wege bei Ponor 1 Km nördlich des 23-sten Eisenbahnwächterhauses am Strigyufer aufgeschlossen finden. In beiden Fällen sind es mürbe bis feste graublaue Tone, in denen einzelne Sandlinsen und spärlich fast Cubikmeter große Sandsteinkonkretionen eingelagert erscheinen, die dann im Gegensatze zu den Tonen eine ziemlich individuenreiche Fauna enthalten.

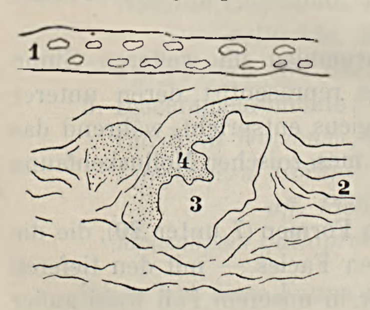


Fig. 24.

1. Diluvium. 2. Fester, blauer Ton, 3. Sandsteinkonkretion mit Actæonellen und Rudisten, 4. Loser Sand mit gleicher Fauna.

Die größte derartige Sandsteinkonkretion konnte ich am Steilufer des Strigy entdecken und sie hat eine glattschalige *Pleurotomaria*, mehrere Radioliten, *Actaeonella gigantea* und eine unbestimmte Koralle geliefert. Die Lagerungsverhältnisse dieser Linse in dem stark gefalteten Tone waren ganz eigentümlich, da die weicheren Tonschichten um die Sandsteinkonkretion und zum Teil auch um die Sandanhäufungen herum gefaltet schienen. Aus den Tonlagen selbst liegen nur Fragmente eines großen Inoceramen und die Wohnkammer eines evoluten Ammoniten vor.

Bezüglich der Schichtstörung zwischen Ton und Sandstein sei auf Fig. 24 verwiesen.

Das Alter dieser Schichten, die ich seinerzeit für Turon ansprach, konnte neuester Zeit, sowie es die Diskordanz zwischen ihnen und dem Ponorer Actæonellen-Conglomerat zu entdecken gelang, als jungcretacisch bestimmt werden. Die Fortsetzung dieser südwärts fallenden Schichten ist zweifelsohne in dem gleichfalls südwärts fallenden, bereits früher erwähnten Fetzen bei Ponor zu suchen. Einige schöne Radioliten wurden in gleichem Materiale auch nordwestlich von Ponor aufgefunden.

Gegen Süden läßt sich gegen das 23-ste Wächterhaus das Profil weiter verfolgen und hier lassen sich nun die nächst höheren Glieder constatiren.

Südlich vom Wächterhaus sieht man Folgendes: Das Eisenbahngeleise tritt nahe an die zweite Diluvialterrasse heran, und hiedurch ist eine künstliche kleine Entblößung des Hanges erfolgt. Knapp vor dieser

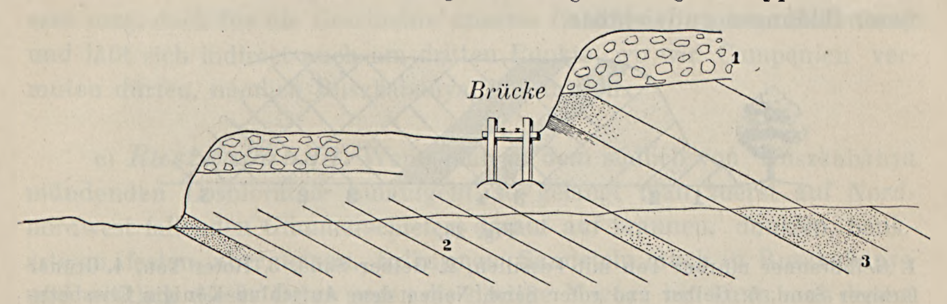


Fig. 25.
1. Diluvium, 2. Blauer Ton, 3. Gelber Quarzsand.

Stelle wird eine kleine Wasserader durch die Eisenbahnbrücke übersetzt. Auf dieser Brücke stehend, kann man nun sehen, wie die Wasserader in der Tiefe noch über dieselben flach gegen Süden fallenden Tone, wie wir sie aus dem Strigybette kennen, fließt, während an der Entblößung neben dem Eisenbahngeleise ein gelber feinkörniger, scharfer Quarzsand bemerkbar ist. (Vergl. Fig. 25.)

Weiter südlich ist im Bachbette derselbe Quarzsand constatirbar, er ruht concordant auf den Tonen auf und ist durch Wechsellagerung mit ihnen innig verbunden. Durch seine gelbe Farbe läßt er sich von den weißen bis grauen, beim Cenoman besprochenen Sandsteinen leicht unterscheiden.

Eben diese Sandsteine, jedoch in festerer Consistenz und stärkerer Entwicklung kann man an den niedrigen Hügeln westlich von Ponor constatiren. Zu unterst ist hier, wie es scheint, grauer, toniger, glimmerhältiger Sandstein, darauf lichtgelber, fester Sandstein, der mit gelbem weichem Sande wechsellagert, zu bemerken. Weiter gegen oben ist zuerst

eine noch stärkere Gelbfärbung des Materials sichtbar, worauf sich gelb, blau und rotgefleckter Schotter, hierauf feine Sandsteine mit Muscheltrümmern, weiter gegen oben neuerdings gelbe Sande, zu oberst endlich bolusrote, rötelhältige, fette, leichtzerfließende Glimmersande legen. Das Fallen all' dieser etwas gestörten Schichten ist flach gegen Süden oder Osten gerichtet. Leider konnte ich außer einem Lamna-artigen Zahne, der sich in dem gelben Sande vorfand, keine bestimmbaren Fossilien entdecken.

Ein kleiner Fleck dieser Bildungen konnte, nach Halaváts, auch am jenseitigen Strigyufer, auf dem Wege zwischen Puj und Füzesd, beobachtet werden.

Das Streichen ist fast überall Ost-West, nur bei Puj wendet es sich etwas gegen WNW-OSO. Hier ist unweit des Bahnhofes das oberste Glied dieser Bildungen gut sichtbar.

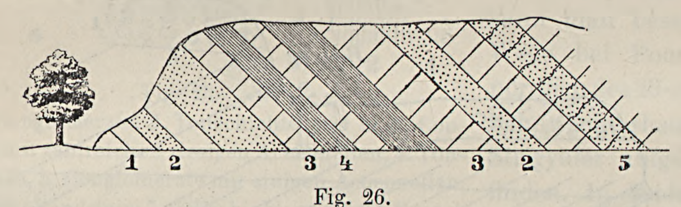


Fig. 26.

1. Gelbbrauner mürber Ton mit Fossilien, 2. Gelber Sand, 3. Roter Ton, 4. Grüner färbiger Sand, 5. Gelber und roter Sand, Neben dem Aufschluß Königin Elisabeth-Gedenkbäume.

Ähnlich wie beim 23. Wächterhaus sind die Ablagerungen auch hier durch einen kleinen Graben erschlossen. (Fig. 26.)

Das unterste, hier sichtbare Glied besteht aus gelbbraunen, glimmerreichen, sehr mürben tonigen Mergeln, die in zwei Schichten typische Fossilien des Obersenons, z. B.

Baculites Fuchsi Redtenb.
Scaphites cfr. constrictus Sow.*

führen. Andere Fossilien dieser Localität sind 1901 erwähnt worden. Wenn man dann den kleinen bereits erwähnten Graben entlang geht, so bemerkt man, daß auf die mürben Mergel sofort gelbe Sande, dann rötelreiche fette Lehmlagen und grünliche Schotterbänke folgen, wobei der Glimmerreichtum der untersten Schichten nur allmählich verloren geht, so daß ein unmittelbares Aufeinanderfolgen und Ineinanderübergehen bei der Bildung bemerkbar ist. Die grünen und rotgefleckten Schotterbänke

* Diese Form wurde 1901 irrtümlicherweise als *Sc. Geinitzi* erwähnt.

gehören nun, wie sich weiter westlich bei Galacz nachweisen ließ, durch ihren Gehalt an Süßwassergasteropoden bereits dem Szent-Péterfalvaer Sandsteinniveau an, und so läßt sich denn auch hier ein Übergang zwischen obercretacischen marinen Bildungen und Süßwasserablagerungen constatiren.

Stratigraphisch und, wie schon Pálfy hervorhebt auch faunistisch, zeigt das marine Niveau von Puj mit der Alvinczer Oberkreide die größte Übereinstimmung und auch bei Puj ist eine erhebliche Ähnlichkeit mit der Fauna von Maastrich zu constatiren. Ich glaube daher, daß wir es auch hier mit oberem Campanien zu tun haben.

Die Diskordanz, die sich bei Ohába-Ponor zwischen den untersten Schichten des Campanien und dem postcenomanen Actæonellen-Konglomerate nachweisen ließ, ist, so überraschend sie auf den ersten Blick auch sein mag, doch für die Geschichte unseres Gebietes von großer Bedeutung und läßt sich indirect auch am dritten Punkte, wo wir Campanien vermuten dürfen, nämlich Ruszkabánya, konstatiren.

c) *Ruszkabánya.* Wenn man in dem südlich von Ruszkabánya mündenden Losnioratale hinaufgeht, so gelangt man zuerst auf Nordnordwest fallenden Glimmerschiefer, darauf auf braunen, dunklen, bankartigen, festen, aber feinen, kalkarmen Sandstein (auch in Ruszkabánya und westlich dieses Ortes gegen die dortige Magura hin kann man diesen Sandstein constatiren), worauf Porphyrite, grobe Conglomerate mit tuffiger Grundmasse, dunkelgraue bis schwärzliche Tuffe und Sandsteine wechsellagernd folgen. In der gleichen Höhe, wie Ruszkabánya selbst, trifft man ein 2 m mächtiges Kohlenflötz und bläulichen Ton, worauf in größerer Mächtigkeit neuerdings Eruptivgesteine sichtbar werden. Aus den braunen Sandsteinen stammt eine Fauna, die mit jener von Puj verglichen, die größte Ähnlichkeit zeigt (eine Differenz kann man höchstens in dem Auftreten großer Cucullæen erblicken, und in der durch das Auftreten von Süßwassergasteropoden ebenfalls eine Beeinflußung durch Süßwasser ausgeprägt erscheint.

Im Abschnitte Danien soll gezeigt werden, daß die hier erwähnten Tuffe diskordant auf Inoceramen führenden Flyschschichten liegen und in den Szentpéterfalvaer Sandstein übergehen, daher zu diesem oder dem Campanien gehören und auch dies ist ein Grund mehr, die Fauna des Losnioratales mit jener von Puj zu identificiren.

Ammoniten wurden hier leider keine gefunden, hingegen werden von Ruszkabánya — aus welchem Niveau, ist allerdings unbekannt — schon vor langer Zeit Credneria und Pandaneen «die völlig denen der Gosau gleichen» und von Andrae ein Inoceramus sp. erwähnt. Da hier

aber, wie ich mich überzeugte, keine anderen Kohlen- oder Pflanzenreste führende Schichten vorkommen, so können sie offenbar nur aus den hier beschriebenen Campanien- oder Danienschichten stammen.

Die artenarme Fauna von Losniora soll bei einer anderen Gelegenheit beschrieben werden und hier möchte ich nur betonen, daß auch an dieser Stelle zwischen dem Campanien und den Dinosaurierschichten keine Discordanz bemerkbar ist, während eine solche wohl zwischen diesen und den älteren Bildungen (hier den kristallinen Schiefern) vorkommt.

Es fragt sich nun. ob wir von noch irgendwo in Siebenbürgen Campanien kennen und ich glaube, es lassen sich hiefür 3 Orte: Prahova, Ürmös und der Roteturmpaß namhaft machen.

Von Prahova erwähnt Hofrat Toula rote Mergel, die diskordant auf gefaltetem, wohl cenomanem Karpatensandstein liegen, und er war, dem

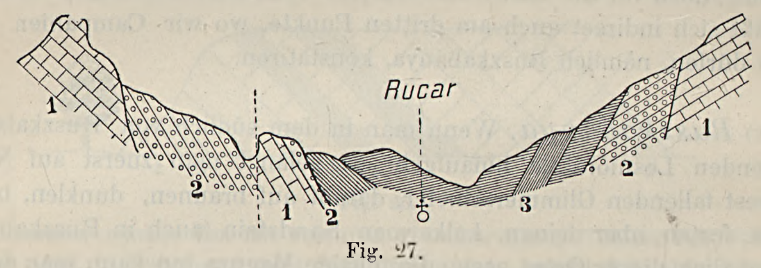


Fig. 27.
1. Tithon, 2. Cenoman, 3. Campanien.

Beispiele Draghicenu's folgend, wohl wegen dieses Umstandes geneigt, sie zum Tertiär zu zählen. Seitdem nun aber H. Popovici darin Belemnitella Höferi auffand, müssen sie zum Campanien Grossouvre's gezählt werden* und dasselbe muß auch mit den Belemnitella mucronata? (Höferi nach Popovici) enthaltenden Schichten von Ürmös geschehen. Auch bei Prahova und Rucar haben wir, wie aus der von Popovici gegebenen Skizze Fig. 27 ersichtlich, eine Diskordanz zwischen obererer und oberster Kreide zu constatiren.

Ganz besonders wird die Discordanz an dieser Stelle dadurch interessant, weil hier beide obercretacischen Bildungen nicht, wie in unserem Gebiete in mediterraner, sondern in nördlicher Facies entwickelt erscheinen. Im Gegensatz zu Rucar ist im Olttale mediterranes Campanien vorhanden. Redlich hat die dortige Fauna beschrieben und das Vorkommen von

* Belemnitella Höferi (quadrata) wird von Grossouvre auch aus dem oberen Campanien der Gosau erwähnt.

Orbitoides gensacica LEYM.
Orbitoides secans LEYM.
Hippurites Lapeirousei GOLDF.

besonders betont. Auch hier liegen, sowie bei Ruszkabánya, die Campanienschichten unmittelbar auf den älteren Gebilden (Conglomerate von Brezoiu) und es läßt sich das Fehlen von Cenoman bis Untersenon, d. h. unserer ganzen tieferen Oberkreide, constatiren.

Auch die Kreide von Hegyes-Drocsa möchte ich, wenn auch die Akten hierüber noch nicht ganz abgeschlossen erscheinen, zum Campanien stellen. Die Beschreibung dieser Gegend ist LÓCZY und PETHŐ zu verdanken. Auf gefaltetem Neocom-Flysch und Tithonkalk folgen discordant fossilreiche Schichten der oberen Kreide, deren Fauna eine nicht geringe Ähnlichkeit mit der Gosau zeigt.

Ammoniten sind hier leider keine bekannt, und so läßt sich ihr Alter nur approximativ bestimmen. Formen, die auf Cenoman oder Turon deuten würden, fehlen, hingegen lassen sich *Hippurites cornu vaccinum* und *Gryphaea vesicularis* also senone Formen, constatiren.

In West-Siebenbürgen konnten wir überall, wo Untersenon vorhanden war, auch Cenoman wahrscheinlich machen und umgekehrt, während das Obersenon daselbst, sowie die Senonkreide der Hegyes-Drocsa, transgredirend auftritt: so möchte ich auch diese, trotz der Verschiedenheit, die sie der oberen Campanienkreide der Fruskagora gegenüber zeigt,* für Campanien halten.

b) Danien.

Das Danien ist im ganzen Gebiete als Süßwasserablagerung (Szentpéterfalvaer Sandstein) entwickelt. Es zeigt dies, das jene Erhebung, deren Eintritt im Campanien bemerkbar wurde, noch immer angedauert hat, um nach dem Danien ihren Höhepunkt in der alteocenen Festlandsperiode zu erreichen.

Da wir den ununterbrochenen Zusammenhang zwischen Campanien und dem Szentpéterfalvaer Sandstein an mehreren Orten kennen, wird jede Diskordanz, die zwischen dem gefalteten Cenoman und dem flacher liegenden Szentpéterfalvaer Sandstein nachweisbar ist, gleichzeitig auch einen indirekten Beweis für die Richtigkeit der bei Ponor beobachteten intersenonen Diskordanz erbringen.

* Unter den 110 bekannten Formen (nach KOCH's Bestimmung) sind nur 9 beiden Kreidegebieten gemeinsam: Gryphæa vesicularis, Pectunculus Marotianus, Limopsis calvus, Astarte laticostatus, Hippurites cornu vaccinum, Turritella Fittoniana, Natica angulata, Cyclolites ellyptica und Trochosmilia inflexa.

Der Szentpéterfalvaer Sandstein zeigt längs des Fußes der heutigen Gebirge eine sehr ausgedehnte Verbreitung. Am besten im Hátszegertale entwickelt, greift er bei Zajkány in das Gebiet des ehemaligen Banates über und läßt sich außerdem zwischen Kudzsir, Nagy-Rápolt, Gyulafehérvár, Szászsebes (im Maros- und Szekás-Gebiet), bei Borberek und bei Száraz-Almás (bei der Dévaer Kreidebildung) constatiren.

Als fossilreiche Lokalitäten sind Szentpéterfalva, Valiora und Borberek zu erwähnen. Spärlich fanden sich außerdem Dinosaurierknochen bei Szászsebes, Boldogfalva, Szacsal und Demsus vor. Süßwassergasteropoden sind aus diesem Complexe von Szentpéterfalva, Marmara und Galacz bekannt.

Mit dem Szentpéterfalvaer Sandsteine wurde seinerzeit, wie schon erwähnt, auch der rote Sandstein, der bei Ohába-Ponor und Szászsebes unter dem Cenoman liegt, identificirt, neuere Beobachtungen zeigten indes, daß beide Gebilde getrennt gehalten werden müssen.

Bei Besprechung des Campanien wurde schon erwähnt, daß auf dieses bei Puj und Alvincz rote Ablagerungen folgen, die, so lange kein Gegenbeweis erbracht wurde, für rote Zsiltaler Schichten, d. h. für Tertiär gehalten werden mußten, und dies umsomehr, da Koch aus ihnen stammende Knochenreste als Aceratherium bestimmte.

1901 gelang es nun aber, Kochs Aceratherium-Fragmente als Humerus rp. Femurstücke sauropoder Dinosaurier zu determiniren, nach langem Suchen gelang es auch bei Galacz, in den roten Bildungen, die das Pujer Campanien überlagern, Gasteropoden zu finden, die völlig den Szentpéterfalvaer Gasteropoden gleichen, 1902 endlich bei Borberek über dem Campanien prachtvolle Dinosaurierreste (Mochlodon?) zu entdecken, wodurch an weit von einander entfernten Orten der direkte Nachweis geliefert wurde, daß die Szentpéterfalvaer Sandsteine über dem Campanien liegen, und auf diese Weise konnten zwei verschieden alte cretacische rote Sandsteinlagen festgestellt werden.

Wie ja bei lokalen, durch die jetzige Gestalt des Gebirges bereits zum großen Teile vorgeschriebenen Süßwasserbecken leicht vorauszusetzen ist, variirt die petrographische Ausbildung dieser Ablagerungen sehr bedeutend.

1. *Hátszegertal.* Bei *Szentpéterfalva*, der typischen Localität, sind vorwiegend grünliche oder zum Teil auch violettrot gesprenkelte, tonige glimmerarme, massige Bänke, glimmerarme, grünliche, scharfkörnige Quarzsandsteine und polygene Conglomerate entwickelt. Die Mächtigkeit dieser Bänke schwankt zwischen 20—60 cm, das Bindemittel ist kohlensaurer, zum Teil sogar kristallisirter Kalk. Außerdem sind einzelne Bänke von feinem gelbem, verschieden hartem Sandstein eingeschalten, in denen

sich stecknadelkopfgroße, violett gefärbte Brocken eines Eruptivgesteines (Porphyrit?) finden. Die Kalkkonkretionen, die in den Tonschichten bemerkbar sind, sowie das Vorkommen von Wirbeltierresten wurden bereits mehrfach, am ausführlichsten in der Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft 1902 besprochen.

Ich gab damals von dem größten, mit I bezeichneten knochenführenden Neste folgende Beschreibung: «Die Fossilien waren zumeist auf den unteren Teil einer blau oder auch grüngrauen, sich rauh anfühlenden Tonschichte beschränkt, die im Liegenden von einer grauen, rötlich gefleckten Ton-, im Hangenden von einer feinkörnigen gelben Sandsteinschichte von ca 50 cm Mächtigkeit begrenzt wurde. Sowohl im Liegenden als auch im Hangenden folgen hierauf in mannigfacher Abwechslung verschiedenartige Ton-, Sandstein- und Conglomeratbänke. Wirbeltierreste wurden in keiner dieser Schichten gefunden, in den gelben Sandsteinbänken wurden jedoch Kohlenbrocken angetroffen und ebenso fanden sich kleine Kohlenbrocken in einer Linse von blaugrauem, quarzreichem Sand, die in der fossilführenden Schichte angetroffen wurde . . . . Die Knochen scheinen ursprünglich einen länglichen, vielleicht ellipsenförmigen Raum bedeckt zu haben und waren in der Mitte des Raumes in größter Anzahl zusammengetragen, irgend ein regelmäßiges Sortiertsein nach Größe, Farbe, Erhaltung oder dergleichen ließ sich aber nirgends constatiren. Bald fand sich vielmehr z. B. ein großer abgerollter, bald ein kleiner intakter, bald aber wieder ein kleiner abgewetzter oder aber auch ein großer, vollkommen unversehrter Knochen, ja der Unterschied geht so weit, daß abgerollte Bruchstücke und gleich daneben noch zusammenhängende Halswirbel gefunden wurden. Außer den erwähnten Kohlenbrocken und Wirbeltierresten fanden sich mit diesen untermischt zahlreiche kleine Gasteropoden, eine Unio sp. und 2—5 mm große, kantig abgerollte Quarzkörner.»

Ein Vergleich unserer Dinosaurierschichten mit den wirbeltierreichen Tertiärschichten Nordamerikas und Pikermis ist nicht ohne Interesse.

Seinerzeit wurden auch diese beiden letzteren für rein lacustre Bildungen gehalten, in neuerer Zeit hat sich aber in Amerika die Anschauung Bahn gebrochen, daß wir es daselbst mit lacustren, fluviatilen, äolischen und außerdem noch mit solchen Sedimenten zu tun haben, die ihre Anschüttung periodischen Überschwemmungen verdanken und ein Besuch in Pikermi brachte mich zur Überzeugung, daß wohl auch hier dieselben Vorgänge wirkten.

In den nordamerikanischen Tertiärbildungen kann man in den Tonen Landsäuger und Landschildkröten, in den Schottern Landsäuger und Trionyxarten, in den dünnen, den Tonen eingelagerten kalkigen Schichten Charafrüchte, Limneen, Physen und Planorben erkennen. Die Entstehung

localer Knochenanhäufungen wird durch das Ertrinken der bei Überschwemmungen auf ungenügend hohe Zufluchtsorte zusammengedrängten Tiere erklärt und man kann nach HATCHER * keinen Beweis für die Existenz eines ehemaligen einheitlichen, halbwegs tieferen Sees erbringen.

Der Gedanke liegt nahe, die Entstehung des mächtigen Szentpéterfalvaer Sandsteines und seiner Knochenlager auf ähnliche Weise erklären zu wollen, allein bei näherer Betrachtung zeigt es sich, daß dieser dem nordamerikanischen Vorkommen angepaßte Erklärungsversuch mit den bei Szentpéterfalva constatirbaren Tatsachen nicht übereinstimmt.

Vor allem ist der Szentpéterfalvaer Schichtkomplex wohl geschichtet, auf einigen Tonschichten finden sich sogar hieroglyphenartige Spuren, die Sandsteine und Conglomerate bilden nicht flache linsenförmige oder in ihrer Mächtigkeit stark wechselnde Einlagerungen, wie dies bei fluviatilen Ablagerungen doch vorausgesetzt werden müßte, sondern sind als wohlentwickelte Bänke von gleich bleibender Mächtigkeit auf große Strecken leicht zu verfolgen. Außerdem haben sich, im Gegensatze zu den knochenführenden Tonschichten Nordamerikas, in unseren Knochennestern zusammen mit den quadrupeden, gewiß terrestren Acanthopholididæ, Spuren von Unionen, Emydiden und Krokodiliern gefunden und dies beweist, daß die siebenbürgischen Dinosaurierschichten, obzwar sich auch in ihnen vorwiegend nur einzelne Skeletteile finden lassen, dennoch unter tieferem Wasser abgelagert wurden. Das Vorkommen von Luft- und Wassertieren (Emys, Krokodilier und Pterosaurier) in solchen Nestern zeigt endlich, daß wir die Todesursache der Dinosaurier wohl kaum in einem plötzlichen allgemeinen Ertrinken suchen dürfen und so bleibt, da die Möglichkeit einer bloß mechanischen Aufschüttung bereits 1902 wiederlegt wurde, wohl kein anderer Ausweg übrig, als die ja ohnehin höchst seltenen Nester bei Szentpéterfalva für die Fraasorte einiger Krokodilier zu halten, wie das übrigens von mir ausführlicher in oben erwähnter Arbeit (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1902) besprochen wurde.

Außer Pflanzenabdrücken fanden sich bei Szentpéterfalva folgende Wirbeltierreste vor:

Telmatosaurus transylvanicus NOPCSA
Mochlodon Suessi BUNZEL sp.
Mochlodon robustum NOPCSA **

* HATCHER, Origin of Oligocene and Miocene Deposits of the great Plains; Proc. Amer. Phil. Soc. 1902.

** Obzwar 1903 Mochlodon Suessi und M. robustum identificiert wurden, scheint mir jetzt eine specifische Trennung nicht unwahrscheinlich.

Titanosaurus sp.
2 *Sauropoda* indet. (zum Teil neue Formen)
2 *Stegosauria* indet. (ebenfalls neue Formen)
1 *Crocodilia* indet. (*Rhadinosaurus?*)
1 *Pterosaurier* indet. (Wirbelcentra)
1 *Coeluride* (?) (Isolirtes Sacrum)
1 *Megalosauride* (Humerus)
Emys cfr. Neumayeri, SEELEY
Emys, sp. indet. (sehr häufig)
Unio, sp.
2 Arten *Gasteropoden (Megalomastoma?)*

Bei dem nahegelegenen *Szacsal* fehlen die Conglomerate, die grünlichen Tone sind zum Teil durch bräunliche Tone mit größerem Glimmergehalte vertreten, Kalkkonkretionen, Porphyritbrocken und Wirbeltierreste sind auch hier vorhanden.

Bei dem nordöstlich gelegenen *Boldogfalva* sind gröbere und feinere Sandsteine, letztere wie immer mit Porphyritbrocken, braune Tone und weißliche glimmerreiche, mürbe Bänke bemerkbar. Auch hier konnten am *Sibiselufer* Dinosaurierreste und am Ufer des *Nagy-Viz* größere Pflanzenabdrücke (Palmenblätter) nachgewiesen werden.

Gleiche Bildungen lassen sich längs des *Nagy-Viz (Riu Mare)* bis *Nalácz-Vád* und darüber hinaus verfolgen.

3000 Schritte westlich von *Szentpéterfalva* (südöstlich von *Poklisa*) sind beim Bett des Nagy-Viz charakteristischer blaugrau- und blaugrüner Ton mit Kalkkonkretionen, mürbe gelbe Sandsteine und eine ockergelbe Lehmlage mit walnußgroßen, eingestreuten weißen Porphyrit (?) Brocken, sowie spärliche Pflanzenreste bemerkbar. Eigentümlich ist an dieser Stelle die Verteilung der groben Porphyritbrocken in der gelben Lehmlage, da diese nicht gleichmäßig verteilt, sondern schütter in Linsen auftreten, so daß die ganze Schichte den Stempel einer spontanen Bildung an sich trägt und ihre Entstehung vielleicht einem ehemaligen Hochwasser verdanken dürfte.

Beachtung verdient ferner die Größe des herbeigeführten Eruptivgerölles, da dies den Übergang zu der nächstfolgenden Entwicklungsart des Szentpéterfalvaer Sandsteines vermittelt.

Bei *Demsus* sind nördlich der Gemeinde weiße glimmerreiche Bänke, die nicht unbedeutend an die weiße Bank bei Szentpéterfalva erinnern, weiter östlich feine gelbe Sandsteine, ferner polygene, aus kristallinischen Schiefern und faustgroßen zahlreichen Porphyritstücken gebildete Conglomeratbänke vorhanden. Alle Bildungen haben Dinosaurierreste geliefert.

Bei *Nagy-Csula* sind hauptsächlich gelbe Sandsteine und graue Tone, aber auch Conglomerate und Eruptivbrocken vorhanden. Gegen *Valiora* hin wird eine ziemliche Ähnlichkeit mit der Lokalität Szentpéterfalva bemerkbar und auch hier haben sich Dinosaurierbrocken gefunden.

Bei *Brázova* ist das Danien so, wie an der Ohábasibisel-Szentpéterfalvaer Gemeindegrenze, also ähnlich, wie bei Szentpéterfalva, entwickelt; nur fehlen die Kalkkonkretionen und auch die kugelige Verwitterung der grünlichen Sandsteine ist bedeutend stärker ausgeprägt, als an dem damit verglichenen Orte.

Über Bildungen gleichen Alters westlich *Zajkány* schreibt mir Herr Schafarzik folgendes: «Feinere oder grobkörnige Sandsteine von gelblicher oder bläulichgrauer Farbe, die aus Detritus des kristallinischen Grundgebirges bestehen. Das Bindemittel ist stets mehr oder weniger kalkhältig. Stellenweise sind zwischen den Conglomeratbänken dünne sandige Tonlagen bemerkbar . . . Auf der Zajkányer Seite des Passes gibt es einen Punkt, wo das Material feinkörniger ist und hier ist auch ein mehr oder weniger mächtiger Kohlenschiefer vorhanden.» Im Liegenden dieses kohligen Schiefers gelang es Dr. Schafarzik, Abdrücke kleiner Gasteropoden zu finden, die von Pethő als *Megalomastoma* bestimmt wurden. Die Ablagerungen sind daher Süßwasserbildungen. Ein ähnliches Vorkommen kennt Dr. Schafarzik auch auf der anderen Seite des Passes. Im Süden von Felső-Bauczár werden die Bildungen häufig grünlich. Außerdem schrieb mir Schafarzik, daß seine Gasteropoden denen von Szentpéterfalva ähnlich seien. Wiederholte Besuche der Localitäten zwischen Zajkány und Bukova überzeugten mich von der gegebenen Beschreibung. Bei diesen Süßwasserablagerungen würde nur der scheinbare Mangel eruptiven Materials Erwähnung verdienen.

Zwischen *Tustya* und *Farkadin* kann man im Allgemeinen ein bergauf gelegenes rotes und ein tieferes weißes Niveau unterscheiden. Im weißen Niveau, das bis Hátszeg reicht, sind weiße, bis lichtgraugrün oder graublau gefärbte, rostbraungefleckte lockere Sande, blaue Tone, mit ebensolchen Flecken und Kalkkonkretionen bemerkbar, im höheren Niveau sind bolusrote, zuweilen grün gefleckte Tone, Sandsteine und Conglomerate vorherrschend. Da erstere vorwiegend bei Alsó-Farkadin, letztere hingegen bei Nuksora entwickelt sind, so sollen zur Bezeichnung der petrographischen Differenz diese Lokalausdrücke verwendet werden.

Im Alsó-Farkadiner Habitus ist der Szentpéterfalvaer Sandstein von Hátszeg bis Alsó-Farkadin, Gauricsa, Felső-Farkadin, Tustya bis gegen Boicza entwickelt und nordwestlich davon läßt sich ein gleich breit bleibender Saum des Nuksoraer Sandsteines von Kraguis fast bis nach Valiora verfolgen. Zwischen Farkadin und Kraguis sieht man folgendes Panorama

(Fig. 28), woraus die direkte Auflagerung des roten Sandsteines auf den Glimmerschiefer und kristallinen Kalk ersichtlich ist. Ebenso kann man

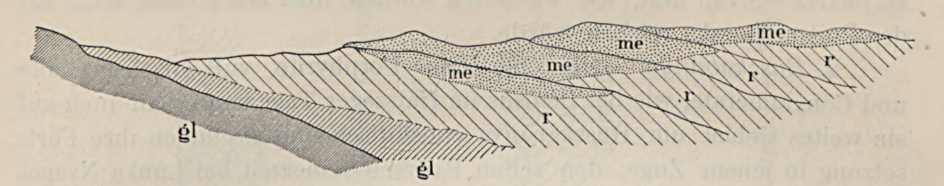


Fig. 28.
me = Mediterrane gelbe Sande. *r* = Rote Sandsteine und Tone, *gl* = Kristalline Schiefer der oberen Grnppe.

diese Auflagerung schön in dem bereits früher gegebenen Profil nördlich von Boicza erkennen, und auch in einem Graben, südlich von Nuksora, sind diese Verhältnisse deutlich ersichtlich.

Mit einem Schlage ändert sich die Sache, sowie wir in das Gebiet treten, woher die wiederholt erwähnten Porphyritbrocken stammen. Schon die stete Größenzunahme der Porphyritstücke in der Richtung Szentpéterfalva—Poklisa—Demsus gab einen Fingerzeig dafür, wo die Ursprungsstätte dieser fremden Gerölle sei und in der Tat entstammen sie, wie der Augenschein bald lehrt, einer ca. viereckigen Region, deren ungefähre Grenzen durch die Gemeinden *Demsus* und *Kis-Csula* im Osten, *Rekelyefalva* und *Styej* im Westen und einer etwas südlich von *Demsus-Styej* verlaufenden Linie gegeben wird. In diesem Gebiete können wir mächtige Conglomeratbänke, vulkanische Tuffe, oft ganz dünne lagenförmige Ergüsse von verschiedenen porphyrartigen Gesteinen und zum Teil gefrittete Schiefer bemerken. Südlich von Demsus kann man constatiren, wie durch Spärlicherwerden des Eruptivmateriales diese, in ihrer charakteristischen, tuffreichen Entwicklung zwischen Styej und Demsus schwarz erscheinenden Bildungen in normalen Szentpéterfalvaer Sandstein übergehen. Südlich von Csula fanden sich unter einer Lage Porphyrit, normale Conglomeratbänke mit zahlreichen Porphyritgeröllen, grauliche Tone mit Kalkkonkretionen und ein Sandstein mit Stücken von verkieseltem Holz.

Es zeigt sich auf diese Weise ganz deutlich, daß die eruptiven Bildungen bei Demsus nichts anderes als eine lokale Ausbildung, eine Facies des Szentpéterfalvaer Sandsteines repräsentiren und mit ihm ebenfalls in das Danien gestellt werden müssen. Diesem Umstande Rechnung tragend, soll im folgenden stets von einer See- und einer Tuff-Facies des Danien gesprochen werden.

Die Seefacies wäre demnach bei Galacz—Puj, ferner auf der Fläche Boldogfalva—Farkadin—Tustya, Demsus, Kis-Pestyény, Zajkány, Bukova,

ferner Várhely—Ostro—Dumbrava—Szentpéterfalva entwickelt, während die Tuffacies über das zuvor erwähnte Gebiet (Demsus—Kis-Csula—Reketyefalva—Styej) und, wie wir sehen werden, über ein großes Areal auf der Pojána-Ruszka reichen würde.

2. *Ruszkabánya.* Genau dieselben Porphyrite, vulkanischen Tuffe und Conglomerate, wie bei Demsus im Hátszeger Tale, kann man auch auf ein weites Gebiet um Ruszkabánya constatiren und sie finden ihre Fortsetzung in jenem Zuge, den schon Partsch seinerzeit bei Lunka Nyegoi erwähnt. 4000 Schritte östlich von Ruszkabánya ist in ihnen das bekannte Kohlenflötz entwickelt.

Besonders lehrreich ist in dieser Beziehung der Weg im Tale des Ruszkabaches zwischen Ruszkicza und Ruszkabánya, wo eine Ostnordost—Westsüdwest streichende Synklinale in der Richtung Nordnordwest—Südsüdost aufgeschlossen erscheint. Das südlich von Ruszkabánya gelegene Losniora ruht noch auf nach Nordwest fallendem Glimmerschiefer, worauf jenen braunen, kalkreichen Bildungen kommen, die unter dem Abschnitte Jurabildungen bereits erwähnt wurden. Auf diese folgt ein brauner glimmerreicher Sandstein mit Tonlagen, der die erwähnte obersenone Fauna geliefert hat und nördlich der Ruszkabányaer Kirche beginnen Tuffe und Conglomerate, die ebenfalls nordwestlich fallend, das erwähnte Kohlenlager enthalten. Das Hangende des Kohlenlagers wird, wie schon erwähnt, von Porphyrit gebildet, in Ruszkabánya selbst ist aber von diesem im Streichen liegenden Gange, der übrigens wiederholt unterbrochen erscheint, nichts zu merken. Circa 6000 Schritte (Luftlinie auf der Karte gemessen) bewegt man sich auf abwechselnd Nordwest und Südost fallendem tuffigem und conglomeratartigem Danien, worauf ein ca. 200 m mächtiges, darunter gelegenes, sehr grobes kalkreiches Conglomerat mit südöstlichem Fallen angetroffen wird, das offenbar dem Nordflügel der Mulde entspricht. Circa 2000 Schritte südlich von Ruszkicza wird wieder der Südost fallende Glimmerschiefer erreicht und weiter im Norden schlägt dieses in nordwestliches Fallen um, worauf bald in Glimmerschiefer eingelagert, mächtige Schichten eines weißen körnigen, kristallinen Kalkes erscheinen, die in Ruszkicza ausgedehnte technische Verwertung finden. Weiter im Norden, außerhalb unseres Gebietes, stehen ältere Kalke an, wie die bei Besprechung der Kalke von Vajda-Hunyad erwähnt wurden. Die Verhältnisse sind in Fig. 29 gegeben. Genau dasselbe Profil habe ich auch in Professor Lóczy's Tagebuch skizzirt gefunden.

Ein Gang zwischen Demsus und Styej zeigt, daß hier die Tuff facies das tiefere, die Seefacies hingegen das höhere Niveau repräsentirt und aus Fig. 27 ist dies und die Discordanz zwischen tieferer Oberkreide und höherer Oberkreide schön zu erkennen.

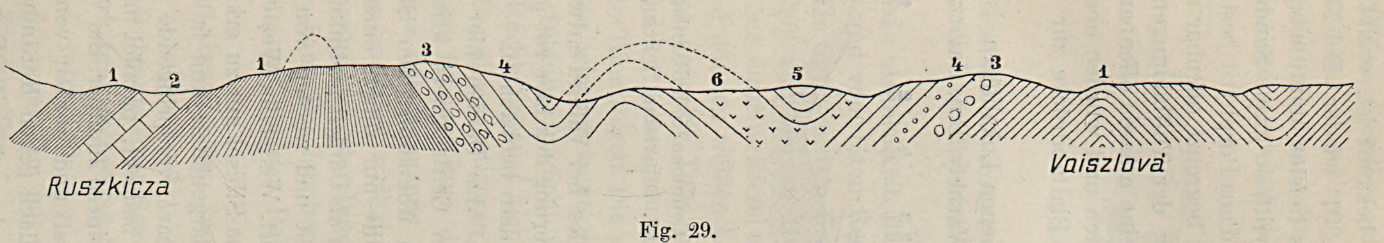


Fig. 29.

1. Kristal. Schiefer der oberen Gruppe, 2. Kristal. Kalk, 3. Ältere Sedimente (Jura?), 4. Campanien, 5. Danien, 6. Porphyrit.

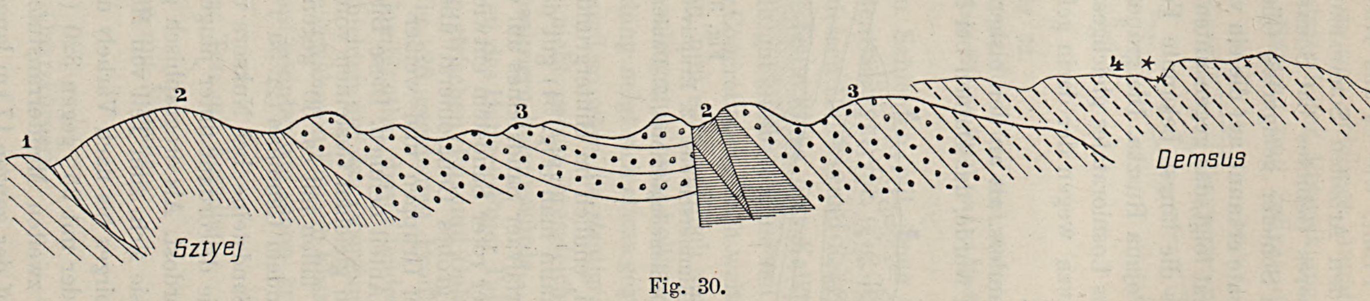


Fig. 30.

1. Gneis, 2. Cenomaner Flysch (tiefere Oberkreide), 3. Danien (Tuff-Facies) 4. Danien (See-Facies). * Fundstelle der Dinosaurierknochen.

Dasselbe Profil, wie es aus Ruskabánya bekannt ist, ergibt sich übrigens aus den Arbeiten Schafarziks von 1901 wieder. Bei Nadrág außerhalb unseres Gebietes hat Schafarzik als tiefstes, unmittelbar auf die kristallinen Schiefer gelagertes Glied porphyritfreie graue Sandsteine und Conglomerate erkannt, auf die ein vorwiegend aus Porphyrit bestehendes Conglomerat folgt, das gegen unten unscharf begrenzt, offenbar nichts anderes ist, als die längst bekannte Fortsetzung der Tuffbildungen von Demsus und Pojana Ruszka. Die grauen Sandsteine müssen offenbar dem Campanien des Losnioratales gleichgestellt werden und wurden ebenfalls schon von Hauer wegen der darin gefundenen Blattabdrücke zur Oberkreide gestellt.

Wieder anders, als an den bisher besprochenen Lokalitäten, ist wie schon erwähnt wurde, das Danien bei Nuksora, Várhely, Puj, Galacz, Kra-

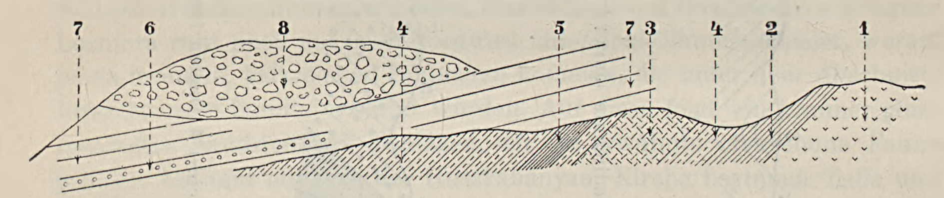


Fig. 31.
1. Pegmatit, 2. Glimmerschiefer, 3. Eruptiv-Gestein, 4. Cenoman, 5. Kalkeinlagerung, 6. Grobes Danienconglomerat, 7. Daniensandstein. 8. Diluvialer (?) Schutt.

guis, Farkadin, endlich im Hintergrunde des Tales bei Valiora entwickelt. Bei Nuksora kann man (Fig. 31) gut die Auflagerung des hier rot gefärbten Szentpéterfalvaer Sandsteines auf das Cenoman beobachten.

Als feiner roter Sandstein entwickelt, geht das Danien hier gegen unten in ein grobes Conglomerat über, in dem Centralgneis, kristalline Schiefer beider Gruppen und weißer Quarz in überkopfgroßen Stücken wesentlichen Anteil nehmen. Diese Bildungen, die nur durch einen Vergleich mit den gleichen Gesteinen von Farkadin als Danien bestimmt werden konnten, fallen mit ca. 30° gegen Nordwest und werden von gegen Südwest fallendem Cenoman (∢ 55°) unterlagert. Weiter im Westen sind diese roten Sandsteine bei Nuksora und Ohába-Sibisel gut zu erkennen. Hier liegen sie discordant unter jüngeren Tertiärgebilden und fallen mit 35° gegen Nordost. Als orographisch gut sichtbare, vorspringende Hügelreihe ziehen sie sich, zum Teil von Mediterran bedeckt, parallel mit dem Fuße des Gebirges bis nach Várhely und Paucsinesd hinüber. Bei Várhely fallen sie wieder mit 35° gegen 320 (ca Nordost) und werden von Ablagerungen der zweiten Mediterranstufe (Fallen flach gegen Nordnordwest) überlagert. Auf der ganzen 17 km langen Linie zeigen die roten Sandsteine

diese Weise dasselbe nordwest-südöstliche Streichen und bleiben der Richtung des Urgebirges, an das sie sich anlehnen, annähernd parallel.

Sehr interessant für die Kenntnis dieser Entwicklung des Daniens st die Gegend zwischen Kraguis, Hátszeg und Szilvás denn hier tritt

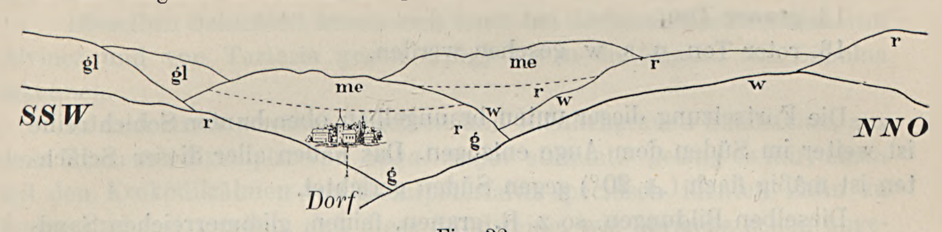


Fig. 32.

gl = Kristallinische Schiefer oberer Gruppe, *g* = Grüne und weisse Tone, *r* = Rote Tone und Sandsteine, *w* = Weisse Steinmergel, *me* = Mediterran.

die große Ähnlichkeit dieser roten Schichten mit jenen von Borberek, Poklos und vom roten Rechberge deutlicher hervor. (Fig. 32.)

Ein Gang in dem Graben, in dessen Hintergrund Kraguis liegt, zeigt vor allem zur rechten Hand weiße feste Kalke und Kalktone, darunter graugrüne, einzelne Kiesel enthaltende, gut knetbare Tone mit kalkigen Linsen und dünnen weißen Lagen von Concretionen, noch weiter unten grün und rot gefleckte Tone. Steigt man, nun etwa nördlich von Kraguis aus dem Graben heraus, so sieht man, wie gegen oben bolusrote, stark verwitterte Tone folgen. Die ganze Bildung neigt sich etwas gegen West (285). Fossilien wurden keine gefunden und so wäre die stratigraphische Lage dieser Bildung fraglich, wenn sie nicht genau ihresgleichen wieder am roten Rechberge und hier mit Dinosauriern haben würde.

Um alle wichtigeren Localitäten des Hátszeg-Pujer Tales besprochen zu haben, ist noch kurz das Danien zwischen Puj und Galacz zu erwähnen, das das Hangende des in Fig. 26 gegebenen Profiles bildet und wichtig erscheint, weil durch die Combination dieser beiden Aufschlüsse die Überlagerung der Dinosaurierschichten auf das Obersenon festgestellt werden kann. Bei den bereits früher erwähnten Königin Elisabeth-Gedenkbäumen und bei der Pujer Station konnte, wie schon erwähnt wurde,

1. braungelber glimmerreicher Ton mit Fossilien,
2. gelber Sand,
3. braungelber Sand und Ton mit Fossilien,
4. bräunlichgelber Sand,
5. roter Ton,
6. grauer Ton mit einzelnen Quarzkörnern,
7. roter Ton,

8. grauer Ton,
9. dunkelgelber Sand,
10. roter und grüngefleckter Ton,
11. gelber und roter, weicher grober Sandstein,
12. grauer Ton,
13. roter Ton, u. s. w. gesehen werden.

Die Fortsetzung dieser unten braungelben, oben bunten Schichtreihe ist weiter im Süden dem Auge entzogen. Das Fallen aller dieser Schichten ist mäßig flach (∢ 20°) gegen Süden gerichtet.

Dieselben Bildungen, so z. B. grauen, feinen, glimmerreichen Sandstein, gelbe, weiche Sandsteine und graublaue Tonlager mit flachem westlichem Fallen, kann man bei Livadia constatiren, und die gleichen Bildungen beim Galaczer Friedhofe unterscheiden sich von ihnen nur dadurch, daß hier auch festere rotgefärbte Conglomeratbänke sichtbar werden.

Durch die Gasteropoden, die sich bei Galacz und Livadia in graugrünen Tonlagen fanden und die mit den bei Szentpéterfalva gefundenen Gasteropoden ident sind und wegen der Auflagerung auf oberes Senon, konnte hier das Alter dieser Schichten als jünger als Obersenon bestimmt werden.

Durch die Beschreibung der bisher erwähnten Localitäten erscheint mir der Szentpéterfalvaer Sandstein, trotz seiner Variabilität, zur Genüge charakterisirt, und wir können nun diese Bildungen weiter im Norden, im Strigy- und Marostale, verfolgen. Vor allem sollen auch hier zuerst jene Localitäten erwähnt werden, die tatsächlich Dinosaurierreste geliefert haben, erst später sollen die mehr zweifelhaften Vorkommen Erwähnung finden.

Bei Poklos unweit Alvincz sieht man vor allem braunrote Sandsteine und Tone mit grünen Zwischenlagen, ferner damit wechsellagernd gelbe, rotgefleckte und gutgeschichtete Sandsteine, endlich graugrüne, rotgefleckte Conglomerate, in einem Winkel von 20° gegen 255 fallen. Ausgesprochen bolusrote Farbe ist relativ selten, Centralgneis fehlt in den Conglomeraten und außer Quarz- und kristallinen Schiefern sind feste, feine bräunliche Sandsteinstücke, (wohl Neocom? Flysch) und porphyritische Eruptivgesteine vorhanden. Außerdem lassen sich unregelmäßige nußgroße, rosenfarbene Kalkkonkretionen constatiren. Local nimmt an der Bildung der Sandsteine ein grasgrüner Quarz hervorragenden Anteil. Unter diesen Schichten folgen gegen Süden bräunlich-graugrüne Sandsteine und Conglomerate, die auffallend an die Marmara-Sandsteine Schafarzik's errinnern, hierauf läßt sich eine dünne bolusrote Tonschichte

mit vielen kleinen Kalkkonkretionen, darunter ein gelbes Conglomerat und unter diesem eine Folge von blauen (verwittert gelben) Mergel- und Sandsteinen konstatieren, welche bereits offenbar dem Danien Pálfys entsprechen.

Dieselben Schichten lassen sich auch bei Borberek nordwestlich von Alvincz und von Tartaria gegen Gyógy bis in die Gegend von Bábolna erkennen.

In dem zuvor erwähnten gelben und bläulichgrauen Sandsteine, aus dem Herepey's Exemplar von *Sabal major* stammt,* gelang es mir, einen mit den Krokodilzähnen von Szentpéterfalva specifisch identen Zahn zu finden und festzustellen, daß diese Sandsteine, wie übrigens schon angegeben wurde, durch bankweise Wechsellagerung gegen unten in die Gesteine der Cerithienschichte Pálfys, gegen oben ebenso in die roten Sandsteine und Conglomerate übergehen. In den roten Conglomeraten gelang es mir nun nicht weit vom Kolcstal, nämlich bei Borberek, zahlreiche, von ornithopodiden Dinosauriern stammende Knochenreste zu finden.

Die besterhaltenen, hier stratigraphisch wichtigen Stücke sind:

1. Der Schaft eines linken Femur mit wohlerhaltenem Trochanter quartus;

2. ein distales Tibiaende;

3. ein aus 8 Wirbeln bestehendes Sacrum mit beiden Ossa Ilea in situ;

4. ein Zahn von *Mochlodon Suessi*, der jedoch beim Versuche ihn vom umgebenden Gestein zu befreien, in Splitter zerfiel;

5. ein isolirter Processus odontoideus,

6. der Epistropheus desselben Tieres (ebenfalls von einem Ornithopodiden).

Leider ist der fossilführende Complex bei Borberek nicht besonders günstig aufgeschlossen, so daß man diese Schichten viel besser außerhalb unseres Gebietes am «Roten Berge» bei Szászsebes studieren kann.

Koch beschreibt die Schichten des Roten Berges, die von lichten mediterranen Orbitulinenmergeln überlagert werden, als oligocen und einige Knochenfragmente werden als vielleicht dem *Aceratherium cfr. Goldfussi* Kaup angehörig angeführt. Bei einem Besuche der Szászsebeser Sammlung erkannte ich, daß die Stücke nicht von einem Aceratherium stammen können, sondern je ein Humerus- und Femur-Bruchstück sauropoder Dinosaurier repräsentiren. Mir selbst gelang es am Westende

* Professor E. Suess hatte die große Güte, mich aufmerksam zu machen, daß sich das Genus *Sabal* auch in der ostalpinen Gosau wiederfindet. Das Stück befindet sich an der Wiener Universität.

des erwähnten Berges ein Ulnafragment eines solchen Sauriers zu entdecken, außerdem fanden sich bei diesem Besuche mehrere verkieselte Holzstücke vor, die, wie es scheint, den verkieselten Hölzern des Kolcsbaches entsprechen.

Das Vorkommen von Dinosaurierresten bezeigt, daß wir es hier jedenfalls noch mit mesozoischen Bildungen und zwar, wie ihre Lagerung im Kolcsbache zeigt, mit den denkbarst höchsten Kreidebildungen zu tun haben.

Nur das Streichen ist an beiden letzgenannten Lokalitäten verschieden, indem bei Poklos, wie erwähnt östliches, am Roten Berg hingegen nordöstliches, also in beiden Fällen gegen das Innere der siebenbürgischen Mulde gerichtetes Fallen bemerkbar wird.

Ein weiteres Vorkommen von roten Tonen und Sanden, wie solche von Kraguis bekannt sind, ist beim Aranyberg gegenüber Piski, ein isolirtes Vorkommen endlich bei Szárazalmás zu verzeichnen.

Daß die von Partsch bei Lunka Negoi erwähnten Conglomerate und Eruptivgesteine auch dieser Bildung angehören, wurde bereits erwähnt, und ich glaube diese Altersbestimmung, allerdings nur auf Grund der von Hauer und Stache gegebenen Beschreibung, auch auf die roten Conglomerate bei Zalathna (Hauer-Stache, Geol. Siebenbg. Pag. 535), am Judenberg und in der Umgebung von Nagyág ausdehnen zu dürfen. (Man vergleiche wegen der geologischen Beschreibung dieser Localitäten außer den Arbeiten von Inkey und Primics auch die in den Abhandl. d. Preuss. geolog. Landesanstalt 1900 erschienene Arbeit von Semper.)

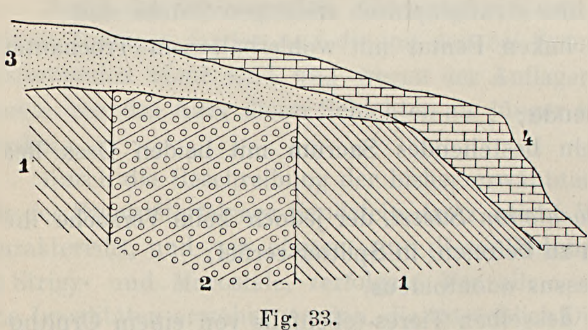


Fig. 33.
1. Palæozoische Schiefer, 2. Danien, 3. Pliocene (?) Schotter, 4. Diluvialer Kalktuff der Bábolnaer Therme.

Wegen der vielen Bildungen, die hier auf einen kleinen Raum zusammengedrängt erscheinen, sei noch eine Skizze des Danienvorkommens bei Bábolna gegeben. Die roten Sandsteine des Danien sind hier im Nuksoraer Typus vorhanden. (Fig. 33.)

Es fragt sich nun, welche Mächtigkeit die aus Mittel- und Osteuropa bisher nicht bekannten Danienablagerungen in unserem Gebiete erreichen, wo sie außerhalb unseres Gebietes angetroffen werden, und mit welcher anderwärtigen Bildung sie zu parallelisiren sind.

Die Mächtigkeit des Szentpéterfalvaer Sandsteines lernt man am besten zwischen der südlich Szacsal gelegenen Plostina und Rea, oder zwischen Csula und Styej im Hátszeger Tale, weniger gut am Roten Berge bei Szászsebes kennen.

Nördlich der auf der Karte bezeichneten Fundstelle sarmatischer Fossilien, im Walde Plostina, kann man am Grunde des dornbewachsenen Grabens flach (∢ 15—25°) nach Nord—Nordwest fallendes Danien treffen, und das gleiche Streichen mit immer steiler werdender Schichtstellung kann man bis Baresd konstatiren. Auch in dem kleineren, südlich von der Gemeinde Szacsal mündenden Graben lassen sich noch gleichsinnig ziemlich steil (∢ 45°) fallende Danienschichten konstatiren und 1 km südsüdöstlich von Poklisa oder 500 Schritte nordnordwestlich des Schlosses in Boldogfalva, kann man an den Ufern des Rui Mare das gleiche Streichen bei noch steilerer Schichtstellung (∢ 50—60°) erkennen. Auch bei Vád läßt sich die nämliche Lagerung konstatiren. Eine Linie, die die erwähnte sarmatische Fossilfundstelle in der Plostina und die Kirche in Rea verbindet, trifft die Streichungsrichtung des Danien in einem rechten Winkel und macht ein annäherndes Schätzen der Mächtigkeit dieser Ablagerungen möglich. Das beiliegende Diagramm im Längenmaßstabe 1 : 75.000 gibt die Verhältnisse deutlich wieder und aus dieser Figur kann man infolge der Oberflächenausdehnung von 4·2 Km und den angegebenen Fallwinkeln unter der Annahme eines regelmäßigen Bogengewölbes auf eine Mächtigkeit von 2800 m schließen. In Anbetracht des Umstandes, daß die Schichten nun aber kaum genau einem Kreissector folgen, und daß einige, wenn auch nur ganz unbedeutende Störungen, wie sich aus dem Vorkommen von Harnischen bei Szentpéterfalva ergibt, vorhanden sind, wird man wohl recht tun, die Mächtigkeit der Schichten für etwas geringer zu halten und nur rund auf über 2000 m zu veranschlagen, was ja immerhin eine beträchtliche Entwicklung bedeutet.* Allerdings ergiebt sich aus dem Profile von Styej—Demsus—Csula eine noch bedeutendere Mächtigkeit. Auf eine Strecke von circa 5 Km kann man nämlich ununterbrochen über die Schichtköpfe der hier unter 45° gegen Osten einfallenden Danien-

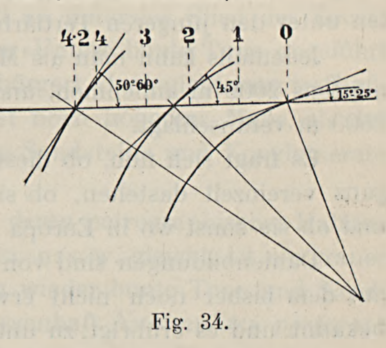


Fig. 34.

* Man muß sich, um den Maaßstab nicht zu verlieren, vor Augen halten, daß auch das Oligocen im Zsiltale über 700 m mächtig wird. Es handelt sich eben hier überall um eine Art von Geosynklinalen.

bildungen schreiten, was auf eine Mächtigkeit von wenigstens 3500 m schließen läßt. Bedenkt man nun aber, daß bei Ruszkabánya das Obersenon ebenfalls, zum Teil wenigstens, als Tuffacies vertreten sein kann, daß dies daher auch westlich Demsus der Fall sein könnte, so wird man auch hier geneigt, die Gesammtmächtigkeit für etwas weniger zu schätzen.

In der Umgebung von Szászsebes, Alvincz, Gyulafehérvár gewinnt man nur den Eindruck, daß man es auch hier mit sehr mächtigen Bildungen zu tun hat, ein genaueres Abschätzen ist aber hier, da die Schichten unter den jüngeren Tertiärbildungen verschwinden, unmöglich.

Jedenfalls kann man als Minimum der Mächtigkeit des Danien wenigstens 2000 m annehmen, und wird nicht fehlgehen, wenn man es auf 2500 m veranschlagt.

Es fragt sich nun, ob diese riesigen Bildungen der obersten Kreide ganz vereinzelt dastehen, ob sie im übrigen Siebenbürgen total fehlen, und ob sie sonst wo in Europa ihre Vertreter haben.

Danienbildungen sind von anderswo in Osteuropa, geschweige denn aus dem bisher noch nicht erwähnten Teile Siebenbürgens, noch nicht bekannt, und es erübrigt, zu untersuchen, ob sie tatsächlich nicht vorhanden sind oder bisher nur übersehen wurden.

Wie schon erwähnt wurde, glaube ich vor allem, daß man einige Bildungen des Csetrásgebirges wohl zu dem Danien zählen dürfte. Inkeys und Primics' Beobachtungen müssen an dieser Stelle in erster Linie Erwähnung finden: übereinstimmend wird von beiden das sogenannte Lokalsediment Posepnys als bunter Sandstein, roter Ton und Lehm und als grobe conglomeratische Bildung beschrieben. Inkey erwähnt ferner, daß dem Lokalsedimente Trachytgerölle fehlen, während es (so wie die dinosaurierführenden Schichten von Poklos und Alvincz, Anm. d. Autors) stellenweise Porphyrit- und Melaphyrgerölle enthält, außerdem wird es von den Trachyten direkt durchbrochen und mancherorts ist eine Verquarzung als «die Folge eines späteren Prozesses, etwa der Durchtränkung mit den kieselsäurehältigen Wassern heißer Quellen» zu erkennen.

Bei Vormaga liegt auf den Phylliten Leitakalk auf, bei Hondol ist Leitakalk auf dem Lokalsedimente gelegen.

Nach Primics ist bei Szelistye Leitakalk unter den Andesittuffen zu erkennen und bei Nyájasfalva liegt der Leitakalk wieder auf den Phylliten. Von Czereczel wird Schlier mit *Tellina Ottnangensis* und anderen Formen beschrieben.

Aus diesen Angaben läßt sich erkennen, daß das Mediterran des Erzgebirges von gleichalten Bildungen im übrigen Siebenbürgen nicht wesentlich differiert. Die eventuelle Zugehörigkeit des Lokalsedimentes

würde dieser Formation einen vom übrigen siebenbürgischen Mediterran abweichenden Charakter aufprägen und daher wird, wie ich glaube, das mediterrane Alter des, nach Primics, über 300 m mächtigen Lokalkonglomerates, zumal es vielenorts unter dem Leitakalke fehlt, im Schichtkomplexe recht fraglich.

Aber all' die Konglomerate bei Nagyág, Zalatna u. s. w. sind nur Lokalerscheinungen demgegenüber, was wir in Nordsiebenbürgen bei Zsibó und Umgebung vor uns haben.

Über die Geologie der petroleumhältigen Gegend von Zsibó liegen zahlreiche Arbeiten vor, in denen überall als unterstes Glied des Eocen, der mehr als 2000 m mächtige, sogenannte «Untere bunte Ton» angeführt wird. (Der Name ist, obzwar bereits eingebürgert, doch nicht ganz treffend, da an der Bildung dieser Schichten in fast noch höherem Maße, als der rote und grüngefleckte Ton, gleichgefärbte Sandsteine und Konglomerate Anteil nehmen.)

Im oberen Teile dieser Ablagerung, deren petrographischer Habitus aufs Haar dem Danien von Poklos, Alvincz, u. s. w. gleicht, ist ein grauer Süßwasserkalk eingelagert, hierauf folgen wieder bunte Tone und Sandsteine, worauf sich konkordant gelbe, massenhaft *Nummulites perforata* führende Mergel lagern. Die Mergel gehören auf diese Weise sicher dem Eocen an, und es fragt sich nur noch, wohin der «untere bunte Ton» gehört.

Anläßlich einer Bohrung auf Petroleum fand sich im unteren bunten Ton ein Saurierzahn und ein vereinzelter Nummulit vor, aus dem Süßwasserkalk sind mehrere Gasteropoden erhalten, die sich am ehesten mit den eocenen Gasteropoden Istriens vergleichen lassen, außerdem sind daraus Schildkrötenpanzer-Fragmente und Charafrüchte bekannt geworden. Mir gelang es, westlich Szamos-Udvarhely im bunten Ton ein Rippenfragment von T-förmigem Querschnitt und verkieselte Holzstücke zu finden. Es sind also auf diese Weise, wenn auch wenig und heterogene, doch immerhin einige organische Reste aus dem unteren bunten Ton bekannt, die vielleicht eine Altersbestimmung dieser fraglichen Bildungen möglich machen.

Der Nummulit und die Gasteropoden scheinen auf den ersten Blick für Eocen zu sprechen, jedoch scheint es mir, vor einem definitiven Schlusse notwendig, die Wichtigkeit der einzelnen Funde sehr eingehend zu prüfen.

Das von mir gefundene verkieselte Holzstück muß, da ich es etwas abgerollt unweit einer Wasserader fand, gleich anfangs als nichtssagend eliminirt werden. Die Rippe hingegen gelang es mir noch, in Situ zu entdecken.

Privatdozent Abel, dem ich das Stück ohne Commentar zeigte, meinte, ähnliche Rippen seien ihm bei Säugetieren höchstens bei Cetaceen bekannt, jedoch auch mit diesen ließe sich der vorliegende Rest nicht eben gut vergleichen. Im Gegensatze dazu ist der T-förmige Rippentypus sehr häufig bei Dinosauriern vertreten und das vorliegende Stück ähnelt, abgesehen von der Größe, dermaßen einer Rippe von *Mochlodon Suessi,** daß ich keinen Augenblick zögere, dasselbe für die Rippe eines größeren ornithopodiden Dinosauriers (etwa Telmatosaurus) zu halten. Dieses eine Stück weist daher jedenfalls auf das mesozoische Alter des unteren bunten Tones hin.

Ebenso wie die Rippe, erinnert auch der zuvor erwähnte Krokodilzahn vollkommen an Krokodilzähne, die bei Szentpéterfalva gefunden wurden, und es stehen so diese beiden Reste in grellem Widerspruch mit dem abgerollten Nummuliten.

So decidirt nun aber auch dieser Nummulit für das eocene Alter der unteren bunten Tonschichte spricht, glaube ich doch gerade ihm aus mehreren Gründen keinen großen Wert beilegen zu dürfen: nach Roth wurde erwähnter Nummulit gelegentlich einer Bohrung auf Steinöl aus einer Tiefe von 263—264 m an das Tageslicht gefördert. Gerade dies aber möchte ich nun bezweifeln, die Gründe hiezu sind folgende:

1. Der untere bunte Ton repräsentirt, wie sein variabler Charakter und die Einlagerung des Süßwasserkalkes beweist, ausgesprochen eine Süßwasserablagerung, in der das Vorkommen eines Nummuliten an und für sich befremdet.

2. Pflegen Nummuliten in einem einzigen Exemplare in einer Bildung fast nie vorzukommen, trotz eingehendsten Suchens ist es weder Koch, noch mir, noch sonst einem Vorgänger oder Nachfolger gelungen, auch nur die Spur eines zweiten Nummuliten zu finden.

3. Wäre trotz alledem das isolirte Vorkommen eines einzigen Nummuliten noch immer beweisend, wenn sich weit und breit keine andere Lokalität finden würde, von der der Nummulit herstammen könnte. Dies ist aber nicht der Fall und es ist nicht ausgeschlossen, daß dieser einzige Nummulit mit dem Kot eines Wagenrades oder sonst irgenwie in allerjüngster Zeit aus dem nicht weit entfernten, nummulitenreichen Inundationsgebiete der Szamos bis in die Nähe des Bohrturmes, ja bis auf den Bohrturm selbst gebracht und hier mit den Bohrproben vermengt wurde. Es ist ja unbekannt, wer mit den Bohrproben manipulirte, und

* Vergl. Secley Quart. Journ. Geol. Soc. 1881 «Rippe von Cratæomus» diese Rippe gehört nicht zu Struthiosaurus (= Cratæomus), sondern zu Mochlodon (Nopcsa Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien 1902.)

nur soviel steht fest, daß bei diesen Manipulationen ein Geologe nicht anwesend, eine zufällige geringe Verunreinigung daher nicht ausgeschlossen wurde.*

4. Dem Vorkommen einer Dinosaurierrippe, die ich selbst vom umgebenden Gestein befreite, muß auf diese Weise mehr Gewicht beigelegt werden, als einem wohl verirrten, isolirt gefundenen Nummuliten.

Es bleiben noch die Gasteropoden und Schildkröten des Süßwasserkalkes zu besprechen übrig. Von den Gasteropoden ließ sich kein einziger vollkommen mit eocenen Formen identificiren, bei Kochs Bestimmungen kann man jeden einzelnen der 6 Gasteropoden mit einem «aff.» versehen sehen, was umso bemerkenswerter ist, da nach den Bestimmungen Kochs die Süßwassergasteropoden von Róna nicht an Mittel- oder Untereocen, sondern an Obereocen, ja sogar an Oligocen erinnern, also an ein Niveau, in das die unteren Süßwasserkalke schon aus stratigraphischen Gründen jedenfalls nicht gehören. Fast regt sich wegen diesen paläontologischen Resultaten ein Bedenken gegen die Wichtigkeit der vorgenommenen Bestimmung: denn alt- oder höchstens mitteleocene Kalke mit einer ausgesprochen jungeocenen oder oligocenen Gasteropodenfauna ist zwar, da es sich um Süßwasserablagerungen handelt, nicht unmöglich, jedoch scheint mir, daß eine Revision und Abbildung dieser, wie ich mich bei Róna überzeugen konnte, häufig schlecht erhaltenen Gasteropoden zu erwünschen wäre. Keineswegs können aber die Róna-Mollusken als Leitfossilien verwendet werden.

Ebenso wenig, wie die Gasteropoden, eignen sich die bei Róna nicht allzu seltenen Schildkrötenreste, deren Skulpturen immerhin an die Schildkröten von Szentpéterfalva erinnern, für eine stratigraphische Bestimmung.

Mir scheint, daß auf diese Weise die meisten in dem unteren bunten Tone gefundenen organischen Reste eher für sein cretacisches, als für sein eocenes Alter sprechen, ein Resultat, mit dem auch seine Entwicklung und Mächtigkeit vollkommen übereinstimmt.

Es fragt sich nun noch, ob die tektonisch-stratigraphischen Verhältnisse dieser Annahme nicht widersprechen. Der untere bunte Ton liegt diskordant, so wie der Szentpéterfalvaer Sandstein, auf oberer Hippuriten führender Kreide und wird von den ältesten, aus Siebenbürgen bekannten marinen Eocenschichten konkordant überlagert. Von stratigraphischem Standpunkte läßt sich auf diese Weise nichts gegen sein Danien-Alter einwenden und das einzige wäre, daß er konkordant von sicher eocenen Bildungen überlagert erscheint. Dies allein gegen die petrographische und

* Chefgeologe Roth hält diese Deutung auch nicht für unmöglich.

wohl auch faunistische Ähnlichkeit des Zsibóer unteren bunten Tones mit dem Szentpéterfalvaer Sandstein ins Treffen führen zu wollen, scheint mir aber etwas zu wenig.

Außer allen diesen Gründen pro und contra haben wir noch eins zu bedenken: Aus Nord- und Südsiebenbürgen sind uns marine Gosau-Ablagerungen bekannt. Im südlichen Siebenbürgen kann man hierauf ein Aussüßen des Kreidemeeres konstatiren, das schließlich im Danien zur Bildung eines Süßwassersees führt, worauf durch Abfließen dieses Sees, d. i. durch fortgesetzte Hebung zur unteren Eocenzeit trockenes Land entsteht. Marine Bildungen sind in der Gestalt der auf Glimmerschiefer abgelagerten Porcsesder Grobkalke erst wieder aus dem Mitteleocen bekannt. In Nordsiebenbürgen kennen wir marine Kreide, hierauf folgen auch hier Süßwasserablagerungen, die wieder von marinem Mitteleocen überlagert werden. Die Schichtenfolge ist auf diese Weise am Nord- und Südrande der, im Mitteleocen bereits sicher existirenden, siebenbürgischen Mulde genau dieselbe: ein Grund mehr, warum ich die unteren bunten Tone von Zsibó zur obersten Kreide, nicht aber zum Unter- oder Mitteleocen rechnen möchte.

Ob die roten Tone, die Hofrat Toula und nach ihm H. Popovici bei Petrositza und anderen Orten erwähnen, in denen sich *Belemnitella Höferi* Schloth. fand, die Toula jedoch wegen den Lagerungsverhältnissen für jünger als die Kreide hält, nicht zum Teil wenigstens unseren Saurierschichten entsprechen, muß, bis Fossilfunde vorliegen, dahingestellt bleiben.

Aus Deutschland oder Rußland ist nichts bekannt, was man mit unserem Danien identificiren könnte, ebenso werden bisher vom Balkan keine analogen Süßwasserbildungen erwähnt.

Einen Übergang von oberster Kreide in unteres Eocen bilden in Europa nur die liburnische Stufe Staches, die Süßwasserablagerungen der Provençalischen Kreide und in dasselbe Niveau scheinen auch die Kreide von Faxö und die Pisolite des Pariser Beckens zu gehören. Während aber an all' diesen Lokalitäten die über dem Maastrichien gelegenen Kreidebildungen in alteocene Ablagerungen übergehen, ist, wie bereits erwähnt, in Siebenbürgen eine Lücke.

Auch die Süßwasserablagerungen der Gosau in den Ostalpen können auf diese Weise, trotz der großen faunistischen Ähnlichkeit, (gemeinsame Formen sind: Mochlodon, Cratäomus, Rhadinosaurus.* *Emys Neumayri,* Sabal, Credneria und Pandaneen; die Mollusken sind verschie-

* Die früher als Zwischenkieferzähne von Mochlodon gedeuteten Zähne: sie gehören einem Krokodilier.

den), nicht mit dem Szentpéterfalvaer Sandstein identificirt werden, denn sie sind älter als diese.

Die Dinosaurier von Maastrich sind zum größten Teil von unseren Formen verschieden, es sei denn, daß Orthomerus und Telmatosaurus sich generisch als ident erweisen, hingegen dürfte sich eine ziemliche Ähnlichkeit mit der südfranzösischen Dinosaurierfauna feststellen lassen. Die Ähnlichkeit dieser mit den Dinosauriern der Gosau wurde übrigens ebenfalls schon von Depéret betont.

Mit der Laramie hat unsere Fauna nur wenig allgemeine Züge, so das Vorkommen eines Trachodontiden und im allgemeinen schwerbepanzerter quadrupeder Orthopoden, mit dem Upper Greensand das Vorkommen verschiedener Genera aus der Familie der Acanthopholididæ gemeinsam.

Es fragt sich nun, ob unsere Kreideablagerungen die unmittelbar auf die Schichten mit *Pachydiscus Neubergicus*, also marinem Campanien folgen (die brakische Cerithienschichte kann wohl als bloße Facies aufgefaßt werden), noch zu dieser Bildung gezählt werden müssen, oder nicht eher eine eigene Etage oder Unteretage bilden.

Grossouvre zieht die Trennungslinie zwischen Tertiär und Kreide zwischen Danien und Maastrichien, zwischen oberem und mittlerem Garumien, zwischen der Kalkbank von Rognac (mit *Lychnus Matheroni*) und den Argilles rutillantes de Vitrolles. Douvillé zieht das Danien und Garumnien, sowie die Argilles de Vitrolles noch zur Kreide, Kossmat tut in Indien mit den Nerinea-Beds mit Nautilus danicus ebenfalls dasselbe, Depéret hat in den Argilles rutillantes de Vitrolles, die Grossouvre mit dem Danien parallelisirt und die unmittelbar unter den Schichten mit *Physa prisca* liegen, Titanosaurus und Dryptosaurus gefunden. Vidal unterscheidet im Mugatale Garumnien, Dordonien, Campanien, Santonien. In der Gegend Haute-Garonne kommen, wie Grossouvre die Güte hatte, mich brieflich aufmerksam zu machen, über den Neubergicus-Schichten noch brackische und Süsswasserschichten zu liegen, die von ihm ebenfalls zum Teile zum Campanien gezählt werden.

Unsere siebenbürgischen Schichten entsprechen aus stratigraphischen Gründen auf diese Weise dem über dem Campanien gelegenen Teile der Kreide (die Brackwasserfacies bei Alvincz u. s. w. erinnert nach Pálfy an Danien-Garumnien), also dem Garumnien Leymeries und dem dänemarkischen ammonitenfreien Danien. Wegen Mangel an typischen Gasteropoden läßt sich eine genaue Parallelisierung mit den Süßwasserbildungen der Provence nicht durchführen, immerhin ist Mochlodon, allerdings keine Leitform, beiden gemeinsam, gegen das Eocen ist die Schichtfolge in Siebenbürgen unterbrochen.

Mit welchem Namen sind daher unsere Dinosaurierschichten am ehesten zu bezeichnen? Bilden unsere Schichten das obere Campanien? Oder ist es besser, ihnen einen eigenen Namen zu geben und welchen? Läßt auch ihre Mächtigkeit (über 2000 m), wie mich Prof. Grossouvre aufmerksam machte, es allein nicht für angezeigt erscheinen, sie vom Campanien zu trennen, so wird dies doch für den Fall, daß wir sie mit den Nautilus Danicus-Schichten parallelisiren, nötig. Die Nautilus Danicus-Schichten zeichnen sich dermaßen durch das Fehlen der Ammoniten aus, daß sie schon deshalb einen besonderen Namen verdienen. (Danien s. str.) Es kann nicht unterlassen werden, darauf hinzuweisen, daß wir nun nicht in der Lage sind, zu entscheiden, ob nicht nur der obere Teil unserer Dinosaurierschichten dem Danien entspricht, und der untere Teil noch so, wie die Cyrenen- und Bauxiaschichten der Haute-Garonne, in das oberste Campanien gehören, allein nach dem Vorkommen von *Melanopsis crassatina, Dejanira bicarinata* (*D. Materoni* Vidal), *Cerithium Herepeyi* Pálfy (= *Cerithium Guzmanni* Vidal ?), *Pyrgulifera saginata* (= *P. decussata* ?), *Melania Herdensis* (= *Pyrgulifera Böckhi* ?) im Liegenden der Dinosaurier führenden Schichten scheint dies nicht eben wahrscheinlich. Den bisher, das heißt so lange ihre stratigraphische Stellung nicht festgestellt war, für sie gebrauchten lokalen Namen Szentpéterfalvaer Sandstein möchte ich vorschlagen, fallen zu lassen.

ÜBERBLICK ÜBER DIE ENTWICKLUNG DER KREIDE.

Wir müssen nun alles hier über die Kreide des südwestlichen Siebenbürgens gesagte zu einem einheitlichen Bilde vereinen.

a) *Cenoman.* Durch das Vorkommen der in beiliegender Tabelle zusammengestellten Ammoniten läßt sich das Rotomagien-Alter eines tiefen Gliedes der siebenbürgischen Kreide feststellen. Das Cenoman liegt transgredirend auf dem älteren Gebirge, die mittlere Kreide scheint auf diese Weise zu fehlen.

Turrilites costatus Lam. — Déva.
Acanthoceros Newboldi — Ohábaponor.
« *harpax* — «
« *cenomanense* Pictet — Déva, Ohábaponor, Nagydisznód.
« *rhotomagense* Defr. — Déva, Ohábaponor, Nagydisznód.
« *Mantelli* Sow. — Nagydisznód (Heltau).*

* Auch aus der Gegend von Brád bekannt (Primics Csetráshegység).

Acanthoceros atleta Blaseck — Nagydisznód.
Puzosia cfr. Bihma Stol. — «
« *planulata* Sow. — Ohábaponor, Nagydisznód.
Forbesiceras cfr. subobtectum Stol. — Nagydisznód.
Belemnites ultimus — «

Von den Cephalopoden ist mehr als die Hälfte aus Indien bekannt, so daß das siebenbürgische Cenoman an die Ootatoor-group erinnert. Durch das Vorkommen von zahlreichen Rudisten und Orbitulinen zeigt außerdem das siebenbürgische Rotomagien einen ausgesprochen südlichen Charakter. Mit dem Vraconien von Podul Dimbovitzi, ferner mit der Kreide von Ürmös oder Glodu läßt sich keine Ähnlichkeit konstatiren, und alle die letztgenannten Lokalitäten zeigen außerdem durch das Fehlen von Rudisten und Orbitulinen einen nördlichen oder polnisch-podolisch-sächsischen Habitus. Die Grenze dieser jedenfalls durch Temperatur-Differenzen bedingten Verschiedenheit muß auf diese Weise zur Cenomanzeit wenigstens im Süden östlich von Nagy-Disznód und westlich von Ürmös verlaufen sein.

b) *Turon.* Aus der ostsiebenbürgischen Provinz von nördlichem Charakter ist fossilführendes Turon von mehreren Orten bekannt, in Westsiebenbürgen konnte, wenigstens fossilführendes Turon, mit Sicherheit noch nirgends nachgewiesen werden. Nach der regelmäßigen Schichtfolge zwischen Cenoman und Untersenon zu schließen, ist es jedoch wahrscheinlich, wenn auch fossilleer und schwach entwickelt, vorhanden. Auch hierin läßt sich eine ost- und eine westsiebenbürgische Provinz unterscheiden.

c) *Corbrierien.* (Untersenon.) Sowie das Cenoman, zeigt auch dieses in Westsiebenbürgen mediterranen-südlichen, in Ostsiebenbürgen sächsisch-polnischen Habitus. Aus Westsiebenbürgen wären Oláhpián, Déva und Ohába-Ponor als Lokalitäten, woher Untersenon bekannt ist, zu erwähnen. Nagy-Báród dürfte ebenfalls in dieses Niveau gehören, wodurch die Grenzlinie zwischen Ost- und Westsiebenbürgen weiter gegen Norden zu verfolgen ist.

Die Gosau-Ablagerungen bei Gaura werden von Danien diskordant überlagert, auch sie dürften daher in die Periode Cenoman-Corbrierien gehören. Die nordsüdliche Grenze wird hiedurch wesentlich präcisirt.

d) *Santonien* fehlt.

e) *Campanien.* Aus dem Oltpasse, von Alvincz, Déva, Puj und Ruszkabánya werden in Inneren der siebenbürgischen Mulde Schichten von südlichem Charakter mit *Pachydiscus Neubergicus* erwähnt, sie liegen diskordant auf den älteren obercretacischen Schichten, ja stellenweise auf dem Grundgebirge selbst auf. Von Konop-Odvos werden wohl gleichalte Schichten erwähnt, rudistenfreie Schichten mit *Belemnitella Höferi* sind, ebenfalls diskordant auf dem Cenoman, aus Ürmös und Podu-Dimbrovitzi bekannt. Die nordsüdliche Grenze wird hiedurch auf die Gegend zwischen dem Rotenturmpasse und dem Persányer Gebirge beschränkt.

f) *Danien.* Danien ist vom Nord- und Westrande der siebenbürgischen Mulde, dem Hátszegertal, dem südlichen Teile des Pojána-Ruszkagebirges bis nach Nadrág und wohl auch aus dem Innern des siebenbürgischen Erzgebirges bekannt. Im Persányer Gebirge scheint sein Aequivalent vorläufig zu fehlen. Zwischen ihm und dem Campanien läßt sich ein allmähliger Übergang konstatiren. Ob ein Teil des rein marinen «Hypersenon» der Fruskagora, wo bereits in tieferen Schichten *Ammonites Neubergicus* und *Scaphites Sturi* vorkommen sollen, ebenfalls dem Danien angehört, ist noch nicht entschieden. Pethő hat diese Schichten immer für jünger als das Maastrichien gehalten. Danien der Tiefsee als Schreibkreide mit *Hemipneustes radiato-striatus* wird von Žujović aus Serbien erwähnt. Schreibkreide mit *Belemnitella mucronata* erwähnt Toula vom östlichen Balkan. Gleichalt mit unseren dinosaurierführenden Schichten kann vielleicht der untere, allerdings faciell verschiedene Teil der liburnischen Stufe Staches sein, da nicht unterlassen werden kann, auf die Ähnlichkeit zu verweisen, die Koch zwischen dem Süßwasserkalk von Zsibó und der liburnischen Stufe findet.

Mit dem Danien schließt in Siebenbürgen die Reihe der mesozoischen Bildungen ab, die nächsten Schichten gehören hier und an dessen östlicher Grenze dem Mitteleocen an.* Zusammenfassend muß also betont werden, daß in Siebenbürgen die Wasser- und Faciesscheide während der ganzen oberen Kreidezeit nicht wie heutzutage östlich, sondern westlich der Niederung von Brassó verläuft.

Das, was wir im südöstlichen Siebenbürgen Flyschbogen nennen, ist also in nachcretacischer Zeit *nicht* in der *Gegend der früheren Wasserscheide,* sondern weit östlich des Persánygebirges entstanden, während letzteres, sowie das Fogaraser Gebirge und das Gebirge von Gyergyó, wie

* Man vergleiche Zsibó, Porcsesd, Sinaia, Olttal im Gegensatze zu den eocenen Ablagerungen von Ungarn.

schon PRIMICS betont, den Verlauf der Karpaten zur Kreidezeit markiren. Für den weiteren Verlauf der Scheidelinie von mediterraner und nördlicher Kreidefauna sind TOULAS Balkan-Arbeiten von großer Bedeutung und es ist interessant, daß Dieser in dem ganzen Ostbalkan einerseits Sandsteine mit Orbitulinen, andererseits Flyschbildungen, sonst jedoch keine littorale Gosaufacies kennt. Vom centralen Balkan gilt dasselbe und erst aus Westbulgarien ist die Gosaufacies der Kreide bekannt. Nach DOUVILLÉ würden auch Orbitulinen allein schon die mediterrane Facies charakterisiren. Durch die fast komplete Schichtfolge läßt sich die Kreide des Balkans am ehesten mit der Kreide vom Campulung und Sinaia vergleichen, obzwar an letztgenannten Orten die Orbitulinen fehlen.

VI. Tertiäre Bildungen.

Das Untereocen entspricht im ganzen Gebirge einer Festlands-, resp. Erosionsperiode, das Mitteleocen ist aus dem Sárd-Borbánder Inselgebirge, Tâté (?), Porcsesd, dem Oltpasse, Kampulung, Zsibó, Szentlászló u. s. w. als marine Bildung, die bald auf dem Campanien, bald auf dem Danien, bald auf den kristallinen Schiefern ruht, bekannt. Speciell scheint es interessant, daß so, wie die mitteloligocenen Bildungen, auch die Eocenbildungen von Nordsiebenbürgen in einer Facies des tieferen Meeres vorhanden sind, während sich im Süden die Facies des Porcsesder Grobkalkes, der Sárder Gerölle und der aus KOCHS chromographischer Tafel ersichtlichen Fellegvárer Schichten u. s. w. entwickeln. In unserem Gebiete fehlt das ganze Eocen, sowie das Unteroligocen und Mitteloligocen und erst das Oberoligocen ist im Zsiltale durch Brackwasserfacies vertreten.

1. *Ober-Oligocen.*

Von national-ökonomischem Standpunkte spielt in unserem Gebiete das Oberoligocen infolge seiner Kohlenschätze zweifellos die größte Rolle.* Wegen seiner eigentümlichen Mischfauna von oberoligocenen und untermiocenen Formen wurde es bereits in mehreren Arbeiten von verschiedenen Autoren und mit verschiedenem Resultate besprochen. HOFMANN, der erste Beschreiber der Zsiltaler Mulde, stellt es zum Oligocen, KOCH folgt im

* Es ist merkwürdig, daß nach den Erklärungen DRAGHICENUS über die Bahnakohle, die Zsiltalkohle in neuester Zeit von rumänischen Geologen für Lignit erklärt wurde! «Dupa resultatele de analyse carbunii açestia (gemeint ist die der Zsiltalkohle *inferiore* Kohle von Bahna) ar putea fi clasati printre huilii» (DRAGHICENU Mehedintii pag. 87).

ersten Teile seiner Tertiärarbeit ebenfalls diesem Beispiel, TH. FUCHS stellt später das Aquitanien in das Untermiocen, KOCH verändert im zweiten Teile seiner Tertiärarbeit seinen Standpunkt ebenfalls zu Gunsten dieser Annahme, BLANCKENHORN versetzt die Zsiltalschichten wieder ins Oligocen.

Bei einer Mischfauna, und als solche ist die Fauna des Zsiltales klar zu erkennen, ist eine solche Unsicherheit der Bestimmung bei der Künstlichkeit unserer Systeme eigentlich im voraus zu erwarten, und zur Erhärtung dieser Behauptung möchte ich auf die ersten Kapitel von GROSSOUVRES Kreidemonographie verweisen.

Uns muß hier etwas ganz anderes, als der Streit um die Nomenclatur interessieren, ich meine nämlich, das Verhältnis der Zsiltalschichten zu den älteren und jüngeren Bildungen unseres Gebietes.*

Die Zsiltalschichten liegen stellenweise auf gefaltetem Tithon-Neocomkalk, stellenweise auf Lias oder noch älteren Gebilden. Es ist auf diese Weise eine Lücke zwischen Unterkreide und Mitteltertiär zu verzeichnen. Im Hátszeger Tale, *woher wir keine Zsiltalschichten kennen*, ist diese Lücke durch obercretacische Sedimente in zwei Hälften, eine mittelcretacische und eine alttertiäre geteilt.

Wir müssen uns also erst vorher fragen, woher ist das Oligocen in das Zsiltal gedrungen und wie ist die Differenz zwischen der Schichtenreihe des Hátszeger Tales und der Zsilmulde zu erklären. Die Neocomkalke sind beiden Gebieten gemeinsam, vielleicht ist im Zsiltale im Gegensatz zu dem Hátszeger Tale, Barrémien vorhanden; zu obercretacischer Zeit trennt ein Riegel bei Banicza beide Gebiete; Eocen fehlt in beiden Regionen und weder das Oligocen, noch das Miocen können den Riegel von Banicza überschreiten. Vor allem müssen wir daher auf diese Weise eine alte Grenze bei Banicza erkennen.

Das Oligocen trifft, woher es auch immer kam, im Zsiltale eine vorgezeichnete Depression und es fragt sich, in welche Richtung in früholigocener resp. eocener Zeit sich die Gewässer dieser Zsiltaldepression ergossen. Über die Strasse von Banicza kann dies nicht geschehen sein, sonst hätten die Oligocen-Gewässer Eintritt in das Hátszeger Tal gefunden,

* In vorliegender Arbeit werden die Zsiltalschichten kurzweg als Oligocen bezeichnet. Da andere annähernd gleichalte Schichten etwa Mitteloligocen oder Altmiocen aus unserem Gebiete nicht bekannt sind, kann diese Bezeichnung keine unangenehmen Consequenzen haben, und es scheint mir, daß dieser Ausdruck (nämlich Oligocen) den faunistischen und tektonischen Gegensatz, den man zwischen den Zsiltaler Schichten und den mittelmiocenen Schichten des Hátszeger Tales (2. Mediterran-Stufe) beobachten kann, schärfer precisirt, als etwa die «untermiocene» Bezeichnung.

und ein Eindringen ist auf diese Weise nur von jenseits des Banicza-sattels, von Südwesten, Süden, oder Südosten möglich.*

Östlich und westlich des Zsiltales, resp. südlich des Oltdurchbruches sind nun keine oligocenen Bildungen vorhanden, wohl sind aber ähnliche Bildungen aus dem südwestlichsten Ende der Karpaten an mehreren Stellen bekannt.

Auf diese Vorkommen muß näher eingegangen werden und hiebei soll uns das paläontologische Material, das aus dem Zsiltale bekannt ist, nicht unerheblich helfen.

Die Fauna des Zsiltales wurde zuerst von HOFMANN beschrieben, hierauf von FUCHS im Jahrbuche der k. k. geol. Reichsanst., dann von KOCH, hierauf neuerdings von FUCHS, endlich von BLANKENHORN, der auch einige neue Formen beschreibt, eingehend besprochen. Eine Liste der im längst bekannten Becken von Bahna gefundenen Fossilien hat FUCHS gegeben, außerdem wurden von Toula und Draghicenu Fossilien gleichen Alters aus Balta und Ponorele erwähnt. Es fanden sich folgende Formen:

Zsiltal **

Ostrea cyathula LAMK.
« *gryphoides* SCHLOTTH.
Dreissenia Brardii BROUG.
* *Mytilus Haidingeri* HOERN.
« *aquitanicus* MAYER.
Cardium turonicum MAYER.
Cyrena Brogniarti BAST.
« *semistriata* DESH.
« *gigas* HOFM.
« *magnidentata*.
**Cytherea incrassata* SOW.
Tellina compressa BROCC.
Venus multilamella LAM.
Psammobia aquitanica C. MAYER.
Corbula gibba OLIVI.
Calyptraea chinensis L.
« *striatella* NYST.
Neritina plicata
Melania falcicostata HOFM.
**Cerithium margaritaceum* BROCC.
* « *plicatum* BRUG.
« *papaveraceum* BAST.
Turritella turris BAST.
« *Beyrichi* HOFM.
Melanopsis Hantkeni HOFM.
Litorinella acuta AL. BRAUN.
Helix Rathi AL. BRAUN.

* Es ist darauf zu verweisen, daß sich auch in der Fruskagora ein Ansteigen der Gewässer zu oligocener Zeit bemerkbar macht. Auflagerung der dortigen Aquitan-schichten auf das Hypersenon.

** Um eine möglichst objektive Beurteilung der Verhältnisse zuzulassen, mußte die ganze bekannte Faunenliste des Zsilthales angeführt werden. Die mit einem Stern (*) bezeichneten Arten sind mehreren Lokalitäten gemeinsam.

Bahna

Buccinium Haueri Mict.	**Cerithium moravicum* Hörn.
« *ternodosum* Hilb.	*Natica helicina* Brocc.
« *miocaenicum* Mich.	*Neritina picta* Fér.
« *duplicatum* Sow.	*Pleurotoma spinescens* Partsch.
Cerithium lignitarum Eichw.	« *descendens* Hilb.
« *cornutum*	« *Jouanetti*
* « *margaritaceum* Brocc.	« *calcarata*
« *plicatum* Brug.	

Ponorele

Cerithium margaritaceum Brocc.	*Ostrea crassisima* Lans.
* « *plicatum* Brug.	**Mytilus Haidingeri* Hoern.

Balta

**Cerithium margaritaceum* Brocc.	**Cytherea incrassata* Sow.

Vorher ist zu erkennen, daß die Fossilien von Bahna mit relativ vielen Pleurotomen auf eine rein marine Bildung weisen, während die Fauna des Zsiltales, wie von allen, die sich mit derselben beschäftigt haben, betont wird, entschieden brackischen Habitus aufweist. Es wären nur die Genera Dreissenia, Cyrena und Melanopsis zu erwähnen.

An zweiter Stelle muß auf die geringe Anzahl von identen Formen hingewiesen werden. Dieser Unterschied, der auf den ersten Blick sehr groß ist, verringert sich jedoch bedeutend, wenn man den Mangel an Bivalven bei Bahna in Betracht zieht und sein Wert verschwindet noch mehr, wenn man bedenkt, daß sich beide Lokalitäten, worauf schon Fuchs hinweist, durch eine ausgesprochen oligocen-miocene Mischfauna charakterisiren; endlich fällt dieser Unterschied noch weniger auf, wenn man die Fauna von Ponorele mit der des Zsiltales vergleicht.

Als Bindeglied zwischen der Lokalität Bahna und dem Zsiltale muß nämlich vor allem ein von Draghicenu, Toula und Pompeckj am Abhange des Cracu Oslea bei Puntea iarna erwähntes Kohlenvorkommen in fettem blauem sandigem Ton mitten im Csernatal aufgefaßt werden, das von Draghicenu für Lias gehalten wird, während es auf der officiellen rumänisch geologischen Karte als tertiär ausgeschieden wurde. Nach dem, was wir vom Lias des Lepuzsnyiktales wissen, scheint mir wohl die offizielle rumänische Karte das Richtige zu treffen.

Zwischen dem Kohlenvorkommen von Cracu Oslea und Bahna wäre

ferner das von Draghicenu und Toula erwähnte Vorkommen oligocener Glanzkohle bei Baia de Arama zu bemerken. Toula erwähnt daraus Ostrea crassissima, Cerithium margaritaceum, Mytilus Haidingeri; Draghicenu Cerithium duplicatum und ein Kohlenflötzchen von 40 cm.

Aus dem Unterlaufe des Cserna sind keine Kohlenvorkommen bekannt und so erscheint das Vorkommen bei Puntea iarna am Fuße des Cracu Oslea von eminenter tektonischer Bedeutung. Außerdem werden noch Kohlenflötze erwähnt von Balta (Cerithium margaritaceum, Cytherea incrassata, Kohlenflötz von 50 cm.) und Closiani mit einem Flötz von 30 cm. Zeigen schon diese Vorkommnisse, daß die Oligocenablagerungen von Ost nach West an Mächtigkeit verlieren, so läßt sich dasselbe auch im Zsiltale selbst konstatiren, woselbst das Oligocen bei Petrozsény über 700 m mächtig ist, während seine Mächtigkeit bei Vulkan nur auf 400 m geschätzt wird. Bei Kimpulunyág möchte ich endlich seine Mächtigkeit auf rund 200—300 m schätzen.

Bedenken wir, daß vom ganzen Nordabhange der Südkarpaten von Brassó bis Déva kein oligocenes Kohlenflötz bekannt ist, (die Kohlen von Limba liegen bereits nördlich des Roten Berges),* daß alles, was bei Alvincz bisher für Oligocen galt, sich als Danien erwiesen hat, sicheres Oberoligocen daher nur in der nördlichen Hälfte Siebenbürgens, ferner in dessen Mitte und dann erst weit im Süden im Zsil- und Csernatale, ferner mit gleicher Fauna an mehreren Orten in den westlichen Karpaten Rumäniens nachgewiesen wurde, so muß man unbedingt die Consequenzen daraus ziehen und das Zsiltaler Tertiär als nicht zur nordsiebenbürgischen, sondern zur rumänischen Mulde gehörig betrachten, oder wegen seinem Brackwasserhabitus als den Hintergrund eines gegen Nordnordost reichenden rumänischen Fjordes deuten. Die Hauptwasserscheide der Tertiärzeit fällt auf diese Weise mit der Gegend von Banicza zusammen und es ergibt sich, daß die Emporhebung des Sztenuletye zu 2000 m nach oligocener, jedoch vor mediterraner Zeit erfolgte.

Da nun aber zur Oberoligocenzeit, d. h. zu jener Zeit, wo das Meer von Bahna und Baia d'Arama her gegen Norden in den Zsiltalfjord vorzudringen begann, bereits eine nordnordöstlich bis über Petrozsény reichende Vertiefung existiert haben muß, ist uns auch der Entwässerungskanal der vorhergehenden Festlandsperiode bekannt und das Entstehen des Zsiltaldurchbruchs muß man daher, den Ausführungen de Martonnes gegenüber, für höchstens miocen halten. Die lange Festlandsperiode, die das Zsiltal vom Untermiocen an durchmachte, genügt vollkommen zur Entstehung eines solchen schluchtartigen Durchbruches.

* Vergleiche hiemit die Figur 82 dieser Arbeit.

Professor de Martonne hat die Güte gehabt mich aufmerksam zu machen, daß das Oligoenn über einen bereits existirenden Sattel beim Sztenuletye in das Zsiltal gedrungen sein könnte, in welchem Falle der Zsil bereits zur Eocenzeit durch die Szurdokschlucht nach Rumänien geflossen wäre. Falls dies der Fall war, hat sich diese Schlucht unbedingt, so wie das Oligocen-Meer in das Zsiltal eindrang, *schließen müssen*, da sich sonst im Zsiltal rein marine, nicht aber Brackwasserbildungen abgelagert hätten, indem ja dann das Zsiltal einen Meeres-Canal, das Vulkan-Gebirge eine Insel mit kleinem Flußnetze gebildet hätten. Da wir nun aber jetzt keine Spur von dem gehobenen, rp. zur Oligocenzeit geschlossenen præoligocenen Zsiltaldurchbruch und keine Spur der Hebung selbst finden, glaube ich diese sonst nicht unmögliche Hypothese zurückweisen zu müssen.



Fig. 35. Oligocen-Meer.

Nach der Ablagerung der Zsiltalschichten fand also eine bedeutende, jedoch regelmäßige, im Sztenuletye-Gebiete und am Nordrande des Zsiltales stärker auftretende Faltung der Zsilmulde statt und diese Bewegung war es, welche die Grenzen der mediterranen Transgression bestimmte. Zwischen den Zsiltalschichten und den mittelmiocenen Schichten ist also auf diese Weise eine Lücke zu verzeichnen, was noch mehr für den oligocenen Charakter der ersteren spricht.

Der eocen-oligocene Fjord (Fig. 35.) läßt sich wegen der geringen Anzahl der Anhaltspunkte kaum jemals wieder genau verfolgen und es läßt

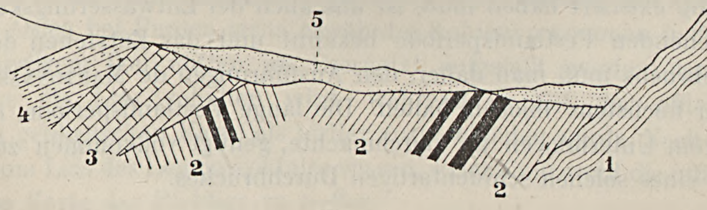


Fig. 36.

1. Gneis, 2. Oligocen, 3. II. Mediterran-Stufe, 4. Pontische Schichten, 5. Diluvium.

sich daher auch nicht bestimmt entscheiden, ob er in seinem ganzen Verlaufe, so z. B. im Zsil-Csernatale, einem tektonisch præformirten Längstale oder in seinem Unterlaufe einem quer auf das Streichen der wichtigeren tektonischen Linien verlaufenden Durchbruchtale entspricht. Baia d'Arama könnte vielleicht eher auf letzteres deuten.

Die Verbindung von Bahna über Ponorele-Balta, Klosani mit Petrozsény wird übrigens auch schon von Draghicenu in seiner wichtigen Arbeit über den Distrikt Mehedintii betont, wobei genannter Autor im Sinne der damaligen Zeit allerdings an eine weitere Verbindung von Petrozsény über Banicza mit der siebenbürgischen Mulde dachte. Die bei uns nicht sichtbare Diskordanz zwischen Mediterran und Oligocen wird von Draghicenu im Gegensatze zu Stefanescus Auffassung, wie aus dem hier reproducirten Profile von Bahna ersichtlich, ebenfalls deutlich betont. (Fig. 36.)

2. *II-te Mediterran-Stufe.*

Durch ihren Fossilreichtum leicht zu erkennen und für den Aufnahmsgeologen daher als fester Horizont bei der Gliederung des Hátszegtaler Tertiärs von ganz besonderer Bedeutung erscheinen die Mittelmiocenen Schichten. Was ihre Verbreitung anbelangt, so kann man vier Regionen unterscheiden, u. zw.: *a)* Region von Hátszeg, die sich im Norden von Hátszeg erstreckt und die geologische Verbindung des Hátszeger Tales mit der Strigybucht darstellt; *b)* Region von Galacz zwischen Válya Balta und Galacz, sie bildet den nördlichen Teil der mediterranen Mulde des Pujer Tales; *c)* die dritte Region ist die Region von Klopotiva bis nach Zajkány, die seinerzeit die Verbindung über den Sattel von Marmara mit dem Mediterran-Meer der Karánsebeser Niederung bewirkte; *d)* als vierte Region ist jener isolirte Fleck mediterraner Bildung aufzufassen, der dem Cenoman von Reketyefalva transgredirend auf- resp. eingelagert ist und eine besonders reiche Ausbeutung an Mediterranfossilien liefert.

a) *Hátszeger Region.* Sehr einfach, aber schön ist das Mediterran in der Hátszeger Gegend entwickelt. Auf ältere Tone aufgelagert, läßt sich sein größter Teil an jenem Bache, der von Alsó-Szilvás nach Plop herabfließt, übersichtlich erkennen. Am Eingange dieses Erosionstales ist beiderseits noch Danien sichtbar, worauf sich talaufwärts schreitend zur rechten Hand bald ein grobes Conglomerat erkennen läßt. Die Gerölle, die an seiner Bildung Anteil nehmen, sind in der Regel faust-, zuweilen aber stark über kopfgroß; ihr Durchmesser variirt von 4—35 cm. Weiter talaufwärts ist der Grund des Tales noch auf ziemliche Distanz hin durch dieses Grundconglomerat gebildet und an einer Stelle tritt das schon

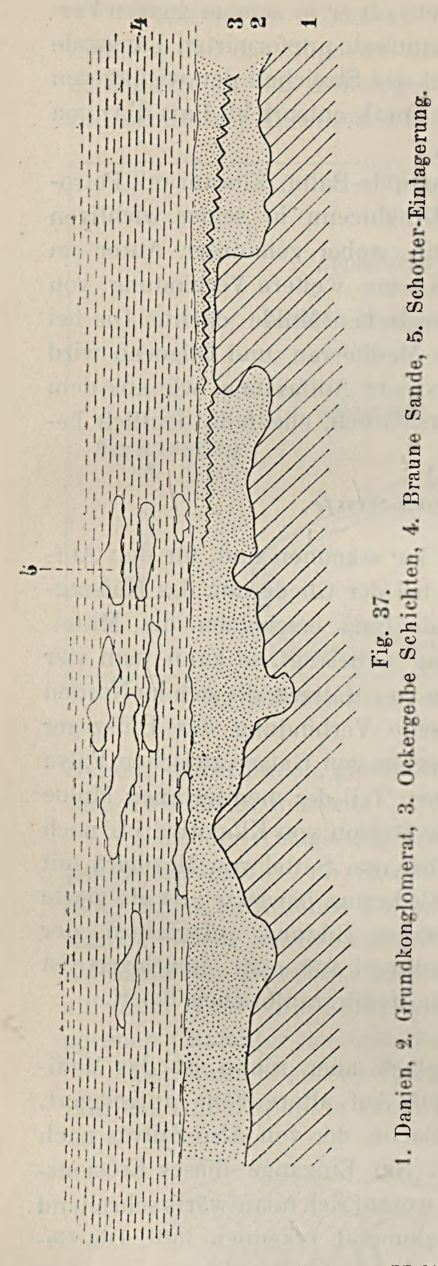


Fig. 37.

1. Danien, 2. Grundkonglomerat, 3. Ockergelbe Schichten, 4. Braune Sande, 5. Schotter-Einlagerung.

zuvor erwähnte, diskordant unter dem Mediterran liegende Danien nochmals hervor.

An dieser Stelle (Fig. 37) kann man gut sehen, wie die steilgestellten Schichten des Danien zuerst ungleich abradiert und wie hierauf diese Unebenheiten durch die groben Konglomeratbildungen wieder ausgeglichen wurden.

Auf das Grundkonglomerat folgt konkordant ein feiner bräunlicher Sand mit Diagonalstruktur, in dem einige Schottereinlagerungen mit weißen Quarzkörnern bemerkbar sind. In einem Nebengraben zur linken Hand und im Hauptgraben selbst kann man beim Weiterschreiten hierauf, diesen Sanden aufgelagert, blaue Tegel sehen, die bisher nur *Ostrea cochlear Poli* lieferten. Sie sind ca 15 m mächtig und werden wieder von 4—5 m mächtigem sandigem, bräunlichem Tegel überlagert, auf dem oben gelber Sand und Sandstein, endlich einige gröbere und feinere Konglomeratbänke folgen. Alle diese Schichten fallen flach (∢ 10—15°) nach Nordnordwesten ein. (Fig. 38.)

Den Abrasionsvorgängen entsprechend, sind in den groben Konglomeraten kleine Brocken von rotem Daniensandstein bemerkbar.

An Versteinerungen wurden in den Sanden und Konglomeraten gefunden: *Pecten latissimus, Pectuncalus pilosus, Ostrea cochlear, Pyrula sp., Nullipora ramosissima, Heliastraea sp.* (Fig. 38.)

Außerdem liegen in der Sammlung des Gutsbesitzers Adam Buda in Rea von der gleichen Lokalität mehrere Conus, Venus, Isocardia, Pecten und Cardium-Arten vor.

Als Fortsetzung des Slivutzer Mediterrans muß auch ein isolirter Fleck westlich des Orlea aufgefaßt werden, wo sich weißlich gelbe Kon-

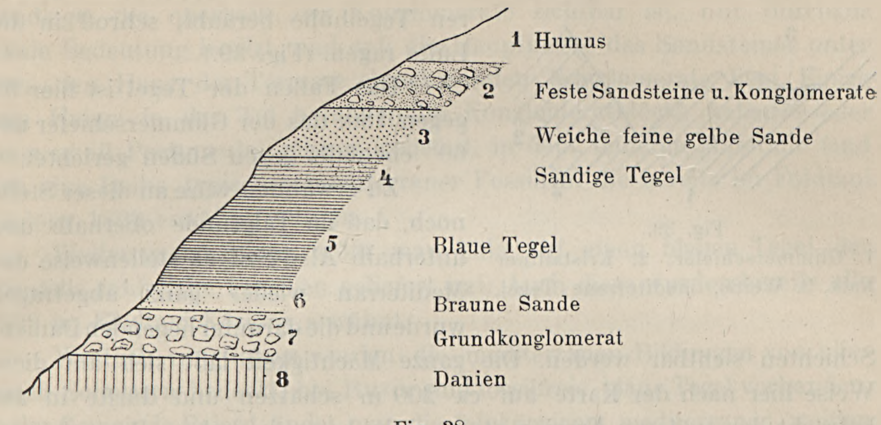


Fig. 38.

glomerate mit spärlichen Körnern roten Sandsteines fanden, die ebenfalls unter einem Winkel von 15° gegen 30 fallen.

Gegen Nordwesten hat das Hátszeger Mediterran unter gleichbleibender Entwicklung eine sehr ausgedehnte Verbreitung, indem es sich bis in die Gegend von Kraguis und von da über Alsó- und Felső-Szilvás und der Grabstätte der Wojwodentochter Saphira nach Norden bis in die Gegend von Vajda-Hunyad erstreckt.

Bei Kraguis, wo das Grundkonglomerat zu fehlen scheint, enthalten die Tegel Kohlenbrocken und die gelben Sande Ostrea cochlear.

Gegen Felső-Szilvás können wir im untersten Teile der Tone eine durch ihre lichte Farbe ausgezeichnete Partie unterscheiden, die den Namen weißer Ton verdient, und durch ihre Farbe, aber nur eben durch diese, an die weißen Kalktone des Danien südlich von Kraguis erinnert. Wir haben in den weißen Tonen von Szilvás offenbar eine weiter von der Küste entfernte Ablagerung einer tieferen Region vor uns. die sich durch den Mangel an großen Schalen und mehrere Foraminiferen-Arten auszeichnet.

Außer einer abgerollten großen Klappe von *Ostrea cochlear,* die offenbar einer höheren Region entstammte, fand ich nur Vaginella depressa, und Herr Halaváts erwähnt nicht weniger als 16 Foraminiferen, die sich auf die Genera Orbulina, Globigerina, Nodosaria, Cristellaria, Heterolepa, Truncatulina, Textularia, Polymorphina und Uvigerina verteilen. Offenbar sind diese weißen Tone mit den Orbulinen-Mergeln des Roten Berges zu identificiren.

Auch bei Felső- und Alsó-Szilvás lassen sich über dem Tegel überall

gelbe Sande und Sandsteine konstatieren, und es ist interessant, wie unweit des Grabes der Saphira einige mediterrane Gneisklippen, ihrer späteren Tegelhülle beraubt, schroff in die Lüfte ragen. (Fig. 39.)

3

2

1 2

Fig. 39.
1. Glimmerschiefer, 2. Kristalliner Kalk, 3. Weiße, mediterrane Tegel.

Das Fallen der Tegel ist hier 5° gegen 180, das der Glimmerschiefer mit 60° ebenfalls gegen Süden gerichtet.

Zu erwähnen wäre an dieser Stelle noch, daß im Talgrunde oberhalb und unterhalb Alsó-Szilvás stellenweise das Mediterran wieder ganz abgetragen wurde und die darunterliegenden Danien-Schichten sichtbar werden. Die ganze Mächtigkeit läßt sich auf diese Weise hier nach der Karte auf ca 200 m schätzen und dürfte in anbetracht der späteren Erosion etwas mehr betragen haben. Besonders ist noch die gleichmäßige und weitausgedehnte einförmige Verbreitung der oberen gelben Sande und Sandsteine zu bemerken, und wir haben in ihnen offenbar die Ablagerungen einer ausgedehnten Fläche vor uns.

b) *Galacz.* Gleich westlich von jenem Wege, der von Galacz in die südlich dieser Gemeinde gelegene Birkenwaldung Plostina führt und noch auf dem Danien gelegen ist, sieht man am Rande eines Wäldchens feste Blöcke von lichtgrauem, quarzreichem, grobem Sandstein auftreten, und südwestlich der Kirche von Galacz ist unweit der Eisenbahnbrücke ein kleiner Aufschluß bemerkbar, an dem dasselbe Gestein anstehend auftritt. Zu oberst kann man eine dünne Lage gelber Sande, darunter einen gegen unten stets gröber werdenden Sandstein, dem bald einige Konglomeratbänke eingelagert sind, konstatieren. Von der oberen Partie ist viel kalkreicher lichtgelber Sand herabgerutscht, und hiedurch werden die Konglomeratbänke nicht unbedeutend verdeckt. Das ganze scheint sehr flach südsüdwestlich zu fallen. In dem abgewitterten Materiale lassen sich zahlreiche *Aporrhais pes pelecani* und Stücke von Heliastræa sp. konstatieren; aus dem harten Konglomerate konnten

Nullipora sp.
Pectunculus pilosus L.
Natica helicina Brocc.
Trochus sp.
Aturia aturi Bast.

herauspräpariert werden.

Circa 30 Schritte westlich von diesem Aufschlusse ist die Diluvial-

terrasse durch eine kleine Wasserader durchnagt, und diese ermöglicht den Einblick in die weiteren Verhältnisse. Es zeigt sich hiebei, daß die Sandlage, die oberhalb der Konglomerate sichtbar ist, nur durchaus lokale Bedeutung besitzt, und daß die Hauptmasse des Sandsteines unter dem. den Hang der Terrasse einnehmenden Konglomerate liegt. Einige vom Hange in das Tal herabgerollte Konglomeratblöcke haben wieder massenhaft Pectunculus pilosus geliefert, in dem feineren Materiale fand sich eine Reihe typischer mediterraner Fossilien, die bereits im Földtani Közlöny 1899 erwähnt wurden.

Weiter gegen Süden stößt man bald auf einen blauen Tegel, der ebenfalls zahlreiche Fossilien geliefert hat. Auch diese wurden bereits alle 1899 im Földtani Közlöny erwähnt.

Westlich von Galacz werden die mediterranen Bildungen von pliocenen Schottern bedeckt, bei Rusor sind fossilfreie, blaue Tegel vorhanden, in der Gemeinde Bajesd findet man die feinkörnigen, mediterranen, weißen Sande mit zahlreichen organischen Resten wieder, in der Válya Balta sind discordant auf dem Cenoman wieder fossilführende mediterrane Tegel mit einer kleinen sandig-kalkigen Einlagerung bemerkbar.

In den Sanden und Sandsteinen von Bajesd fanden sich

Turitella Archimedis Brogn.

in der Válya Balta, wo in den blauen Tonen auch einige *Bimssteinbrocken* vorkommen, konnten

Heliastraea sp.
Ostrea cochlear Poli.
Pectunculus pilosus L.
Cassis saburon Lam.?
Turritella Archimedis Brogn.
Turritella subangulata Brocc.

aufgefunden werden. Es ist ersichtlich, daß die Bildungen von Galacz mit jenen von Hátszeg-Slivutz vollkommen ident sind, und unter genau denselben physikalischen Bedingungen entstanden. Daß, wie der Bimsstein beweist, gleichzeitig in nicht allzuweiter Ferne eine Eruption sauren Materials stattfand, wäre höchstens noch ganz besonders zu erwähnen und ich glaube, man dürfte nicht fehlgehen, wenn man in Ermangelung eines näher gelegenen Eruptivherdes die Ursprungsstätte dieses Bimssteines bei dem 30 km weit entfernten Arany-Berg oder in dem 40 km weit entfernten Dévaer Eruptionsgebiet sucht. Sein Vorkommen in der Válya Balta würde uns dann die Existenz einer ehemaligen landeinwärts gerichteten Strömung beweisen.


ZAKŁAD GEOLOGJI

c) *Várhely.* Eine Reihe weiterer, von Koch noch nicht erwähnter Lokalitäten von mediterranen Fossilien sind bei Várhely und Klopotiva am Südrande des Hátszeger Tales gelegen und zuerst durch die Arbeiten Schafarziks bekannt geworden. Bei Klopotiva fand Schafarzik in blauen Tegeln eine ganze Reihe typischer Versteinerungen der zweiten Mediterranstufe, selbst habe ich die Lokalität, als deren Fortsetzung das mir bekannte Vorkommen von Mediterran bei Várhely betrachtet werden muß, nicht besucht. Bei Várhely liegt diskordant auf dem Danien, das hier mit 35° gegen 320 fällt, blauer Tegel, der einige kleine Kohlenschmitzen enthält, auf die immer wieder Schurfversuche angestellt werden. Der Tegel fällt flach gegen Nordnordwest und es ist mithin auch hier die bei Slivutza konstatierte Diskordanz zu konstatieren.

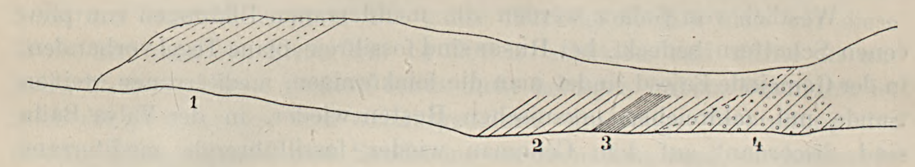


Fig. 40.
1. Gelbe Sande und weißgelber Lehm, 2. Blauer Tegel, 3. Ligniteinlagerungen, 4. Danien.

Über dem Lignit folgt eine fossilführende Schichte mit

Terebratula gracilis,
Ostrea cochlear Poli,
Pleurotoma turricula Brocc.
Pleurotoma subterebralis Bell.
Natica helicina Brocc.
Vermetus sp.
Turritella subangulata Brocc.
Turritella Archimedis Brong.
Pectunculus pilosus L.

Weiter gegen Reketyefalva, also im Hangenden, kann gelblichweißer Lehm angetroffen werden. (Fig. 40.)

Aus einem Parallelgraben gibt Schafarzik ein etwas abweichendes Profil, bei dem hauptsächlich die oberen Schichten gut entwickelt erscheinen, und auch er nennt eine ganze Reihe mediterraner Fossile. Auch hier hat Schafarzik Eruptivmaterial in der Gestalt von Andesittuff konstatieren können, und wenn auch nicht festgestellt werden kann, daß der Bimsstein der Vályа Balta und der Andesittuff von Zajkány zu genau derselben Zeit aus der Tiefe gefördert wurde, so dürfte doch gar kein Zweifel bestehen, daß sie während derselben Eruptionsperiode entstanden

und wohl auch von demselben Herde stammen. Es zeigt dies, daß durch dieselbe Strömung, die den schwimmenden Bimsstein nach Csopea brachte, noch größere Mengen eruptiver Sinkstoffe nach Zajkány gebracht wurden, und dies zeigt, daß die stärkere Strömung die Hátszeger Bucht in der Richtung Hátszeg-Zajkány durchflossen haben dürfte.

d) *Reketyefalva.* In allen den bisher besprochenen Lokalitäten ließ sich ein Gröberwerden des Materiales gegen oben nachweisen, am schönsten und übersichtlichsten läßt sich dies aber in einem Wasserriß bei Reketyefalva konstatieren. Auf das Cenoman transgredierend, beginnt hier in einer abgeschlossenen Mulde die Schichtfolge mit einem blauen Tegel mit Vaginella depressa, weiter oben fanden sich in demselben Materiale zahlreiche Fossilien. Da die Lokalität bisher unbekannt war, so soll abweichend von dem bisherigen Vorgehen, die vollkommene Liste der hier gesammelten Fossilien gegeben werden.

* *Pectunculus pilosus* L.
Solenomya Döderleini MAYER
Pholadomya Fuchsi
Pecten denudatus REUSS
« *sp.*
* *Chama gryphina* LAM.
Ostrea cochlear POLI.
Natica helicina BROCC.
Aporrhais pes pelecani PHIL.
Turritella turris BAST.
« *subangulata* BROCC.
Solarium simplex BRAUN.
Buccinum costulatum BROCC.
« *Grateloupi* HÖRN.
« *semistriatum* BROCC.
« *prismaticum* M. HÖRN.
Turbonilla sp.
Pleurotoma dimidiata BROCC.
« *cataphracta* BROCC.
« *sp.*
* *Cerithium sp.*
* *Conus Dujardini* DESH.
* « *sp.*
Cancellaria Bellardii MICH.
Capulus sulcatus BRAUN
* *Oliva sp.*
Columbella nassoides BELL.
Erato laevis DONOV.
Fusus rostratus OLIVI
* *Ancillaria glandiformis* LAM.
Monodonta Araonis BAST.
Dentalium badense PARTSCH.
« *mutabile* DÖDER
Aturia aturi BAST.
Terebratula grandis BLUM.
* *Heliastraea sp.*
Styllocoenia taurinensis
Trochosmilia sp.
Flabellum sp.
Cristellaria sp.

Von den mit einem Stern bezeichneten Arten wurden blos abgerollte Exemplare gefunden. Noch höher gegen oben wird an den Seiten des Wasserrisses das Material sandiger, und es entsteht eine festere Bank, die ausschließlich aus

Cassidaria echinophora LAM. und
Ostrea cochlear POLI

besteht. Am Rande des Wasserrisses, den obersten Teil der Muldenausfüllung bildend, liegen große lose Blöcke von ziemlich verwittertem, reinem Leithakalk umher, in denen sich unter anderem ein großer

Clypeaster sp. fand.

Dieses Vorkommen von Mediterran bei Reketyefalva ist deshalb besonders interessant, da wir hier ausgesprochene Formen der Tiefsee, wie Vaginella depressa, Solenomya Doderleini, Pholadomya Fuchsi, Terebratula grandis, Aturia Aturi mit abgerollten Formen der Litoralzone (Chama, Conus, Oliva, Fusus, Ancillaria, Capulus) vereint finden, weiter oben endlich die seichte Meerfacies des Leitakalkes tatsächlich noch über der Tiefseefacies erhalten ist.

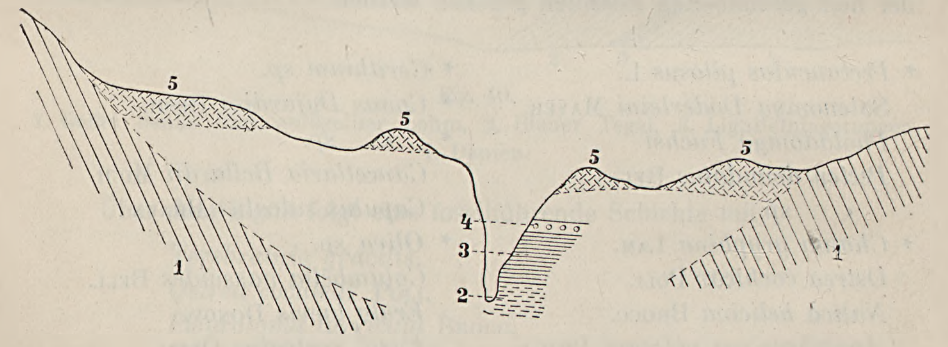


Fig. 41. (Schematisch.)
1. Cenoman, 2. Tiefseefacies, 3. Badener Tegel, 4. Cassidariabank, 5. Leitakalk.

Auch hier können wir auf diese Weise ein Seichterwerden des Meeres konstatieren, wobei sich allerdings statt des Konglomerates von Slivutza und Bajesd in einer ruhigen Bucht sandiger Leitakalk entwickelt. (Fig. 41.)

Zungenförmig greift noch das Mediterran der Karánsebeser Niederung in unser Gebiet ein. Von Nándorhegy erwähnt ANDRAE 1853 bläulichen plastischen Ton mit vielen Conus-, Murex- und Strombus-Schalen. SCHAFARZIK, dem ich die Angaben über das weiter östlich gelegene Mediterranvorkommen dieser Gegend verdanke, erwähnt bei Alsó-Bauczár grobkörnigen gelben Sand mit Tegeleinlagen, der bei den Nándorhegyer und Kaláner Eisenwerken Verwendung findet, auch soll man östlich von dieser Lokalität ein 1 m mächtiges Braunkohlenflötz angetroffen haben. Bei Mal wird von ANDRAE plastischer Ton mit Conus, Murex und Strombus erwähnt.

Auf der Zajkányer Seite des 700 m hohen Eisernen Torpasses erheben sich nach Schafarzik die mediterranen Bildungen bis auf 560—580 m, während sie auf der Banater Seite nur bis auf 480—500 m reichen. Heutzutage greifen sie auf diese Weise nicht mehr über den Pass, während gleichzeitig zwischen beiden Ablagerungen eine relative Höhendifferenz von circa 80—100 m bemerkbar ist. Die Bedeutung dieser Differenz soll im tektonischen Teile besprochen werden, hier sei nur noch betont, daß die Mediterranablagerungen auf der steileren, also der Erosion mehr ausgesetzten Seite höher hinaufreichen, als auf der flacheren Banater Seite.

Der Vollständigkeit halber müssen hier noch die Namen der im Hátszeger Tale und in der Strigybucht bekannten versteinerungführenden Lokalitäten erwähnt werden.

Aus eigener Anschauung kenne ich Hátszeg, Kraguis, Slivutz, Felső-Szilvás, Vâlya Balta, Bajesd, Galacz, Várhely und Reketyefalva. Schafarzik erwähnt noch Klopotiva und Zajkány. Koch nennt außerdem noch als Fundstellen mediterraner Fossilien: Bujtur, Strigy-Szent-György, Telek, Nagy-Oklos, Rákosd, Tormás, Felkenyér-Kudzsir, Oláh-Brettye, Száraz-Almás, Jó-Valcsel.

Zu erwähnen wäre noch, daß es mir circa 1 km westlich von Árki in dem zu dieser Gemeinde führenden Graben in blaugrauem Tegel einen Conus sp. aufzufinden gelang, wodurch der Beweis erbracht wird, daß auch hier inmitten von sarmatischen Bildungen das Mediterran noch einmal zum Vorschein gelangt.

Die Fundstelle mediterraner Fossilien, die Koch als Felső-Szálláspatak bezeichnet, gelang es mir trotz eifrigen Suchens im Bereiche dieser Gemeinde nicht zu finden. Da sich sarmatische Bildungen von Alsó-Szálláspatak bis nach Malajesd und Korojesd erstrecken, erscheint diese Angabe an und für sich unwahrscheinlich, und dürfte vielleicht auf einem Irrtum, sei es bei Zusendung der Fossilien, oder sonst einem Nebenumstande basiren.

3. *Sarmatische Bildungen.*

Nach ihrer Oberflächenverteilung zerfällt das Gebiet der sarmatischen Bildungen in zwei Teile: einen nördlichen und einen südlichen. Der nördliche Teil erstreckt sich von Vajda-Hunyad bis gegen Déva und hiezu gehören auch zwei durch hügeligen Charakter ausgezeichnete Inseln im nördlichsten Teile der Strigybucht, der südliche Teil ist auf das Pujer Tal beschränkt.

Der *nördliche Teil* scheint ziemlich einförmig aus fast horizontalen Schichten gebaut. Er wurde eingehend von Herrn Halaváts, aus dessen

Feder vielleicht seine eingehendere Beschreibung zu erwarten ist, studiert. Wie mich Herr HALAVÁTS aufmerksam machte, läßt sich seine Gliederung durch einen Gang westlich von Vajda-Hunyad ziemlich deutich erkennen. Zu unterst sind sandige glimmerreiche Tone, worauf gegen Rákosd bald lichtgelbe, durch Ocker stellenweise rotbraun gefleckte Schotter von höchstens 5 mm Korngröße folgen, hierauf lagert sich noch immer fossilleerer toniger Sand mit einzelnen Mergellagen, über dem sich eine Tegelschichte mit zahlreichen Cardien findet.

Nach Herrn HALAVÁTS finden sich in dieser Schichte:

Cardium plicatum EICHW.
« *obsoletum* EICHW.
Tapes gregaria PARTSCH.
Solen sp.
Bulla Lajonkaireana BAST.

Auf dem Cardien-Tegel lagern mächtige Mergel, worauf eine Cardium-hältige Grobkalkbank folgt. Über dieser sind wieder lichte Mergel und noch höher eine Cerithienkalkbank mit

Cerithium pictum BAST.
Cerithium rubiginosum EICHW.

und zahlreichen riesigen Exemplaren von *Ostrea gingensis* SCHLOTH. gelagert, mit denen die sarmatischen Bildungen dieses Profiles ihren Abschluß finden.

Auf der Wasserscheide Rákosd-Válya verquert man wieder die mächtigen Cardien-Mergel und hier kann man als lokale Bildung eine dünne Tegelschichte mit zahlreichen Cerithien und, wie STUR 1863 erwähnt, Murex sublavatus Bast. eingelagert sehen. Herr HALAVÁTS hatte

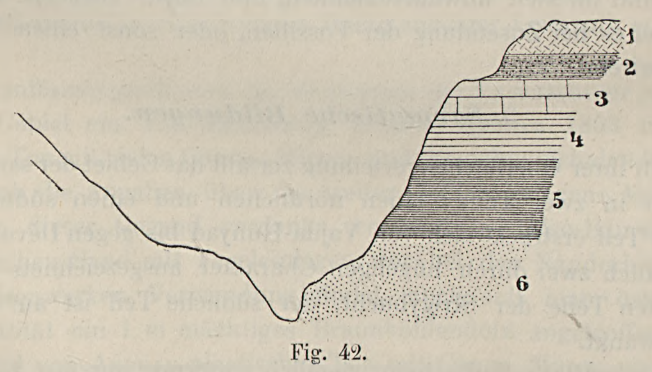


Fig. 42.
1. Cerithienkalk, 2. Mergelige Tone, 3. Cardiumkalk, 4. Mergelige Tone, 5. Mergelige Tegel mit Cardien, 6. Sandige fossilleere Mergel.

die Freundlichkeit mich auf diese Fundstelle aufmerksam zu machen, leider konnte ich nur Cerithien, hingegen keinen Murex finden.

Der Fossilreichtum der mit 5° gegen Nord fallenden sarmatischen Schichten dieses Fig. 42. abgebildeten Profiles ist überhaupt ein enormer, die Cardien und Cerithien sind am ehesten nach Millionen zu zählen.

Die sarmatischen Bildungen der Mitte der Strigybucht hat Halaváts 1903 beschrieben.

Auf Danien (südlich von Szászváros erbohrt) lagert sich unmittelbar Mediterran, auf dieses folgen die mächtigen, fossilreichen, sarmatischen Schichten.

Zu unterst liegt, nach Herrn Halaváts, blauer Tegel, darauf blauer, gimmerreicher Sand (diese Glieder sind in dem Hunyad-Rákosder Profil nicht erschlossen), darauf folgen Sande und Sandsteinlagen, hierauf der

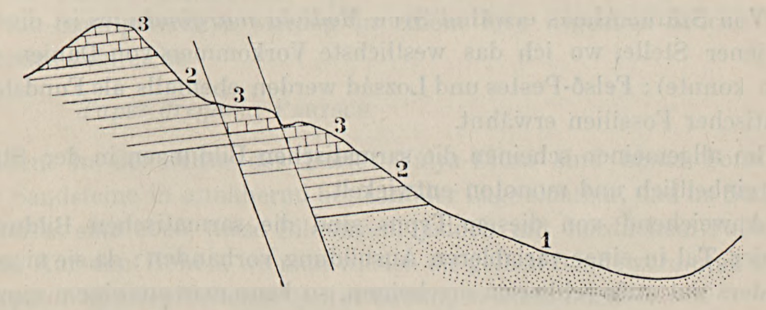


Fig. 43.
1. Tegellagen, 2. Sande und Mergel, 3. Grobkalk und Mergel.

dem unteren Niveau des Hunyader Profiles entsprechende gelbe Sand, noch weiter oben sind lichte mergelige Tegel mit Cardien und Modiola zu erkennen. Das nächsthöhere Glied besteht aus Sanden und Schottern, worauf weißer Mergel mit Schottereinlagerungen lagert. Stellenweise geht der Mergel durch Überhandnahme des Kalkgehaltes in einen fossilreichen Grobkalk* über, der so, wie bei Hunyad, das höchste Glied der ganzen Schichtenreihe bildet.

Einzelne Partieen sind in dieser Gegend durch spätere Bewegungen treppenförmig gegeneinander versunken, und im allgemeinen scheinen, nach Halaváts, die sarmatischen Bildungen hier eine flache Synclinale zu bilden.

Der Vollständigkeit halber sei auch das mir allerdings fremde Profil des Dealu-Maguri, das Halaváts in seinem Jahresberichte für 1901 zeichnet, gegeben. (Fig. 43.)

* Die Grobkalke in der Mitte der Strigybucht sind bereits von Partsch auf seiner geognostischen Karte ausgeschieden worden.

Weitere Beschreibungen ähnlicher Lokalitäten hat STUR 1863 gegeben, selbst habe ich nur die Lokalität zwischen Déva und Szántóhalma besucht. Hier finden sich, nach STUR, in einem blauen Tegel:

Cerithium pictum BAST.
« *mediterraneum* DESH.
Rissoa anguluta EICHW.
« *inflata* ANDR.
Ervilia podolica EICHW.
Modiola marginata EICHW.
Cardium sp.

In dem Graben, den ich besuchte, konnte ich nur Cardien, Ervilia und Rissoa, hingegen keine Cerithien konstatieren.

Von Száraz-Almás erwähnt STUR *Modiola marginata* (es ist dies unweit jener Stelle, wo ich das westlichste Vorkommen von Danien feststellen konnte); Felső-Pestes und Lozsád werden ebenfalls als Fundstellen sarmatischer Fossilien erwähnt.

Im allgemeinen scheinen die sarmatischen Bildungen in der Strigybucht einheitlich und monoton entwickelt.

Abweichend von diesem Typus sind die sarmatischen Bildungen im Pujer Tal in einer variableren Ausbildung vorhanden; da sie nirgends besonders gut aufgeschlossen erscheinen, so kann man aus einem einzigen Profile keinen genügenden Überblick gewinnen und es ergibt sich im Gegensatze zur Strigybucht die Notwendigkeit, mehrere Lokalitäten zu besprechen.

Als wichtig für die Kenntnis des Sarmaticums ist das Profil bei Válya Dilzsi und jenes zwischen Alsó- und Felső Szálláspatak zu bezeichnen. Macsesd ist eine durch ihren Fossilreichtum besonders bemerkenswerte Gegend. Die Lokalitäten Korojesd, sowie Serel sind endlich für die Kenntnis der Verbreitung der sarmatischen Bildungen von großer Bedeutung. Die ersten Angaben über die Fossilien der hier zu besprechenden Lokalitäten hat KOVÁCS gegeben. Wie im Strigytal, läßt sich auch im Pujer Tal ein Seichterwerden des Meeres während der sarmatischen Zeit erkennen.

Es lassen sich im Pujer Tal im allgemeinen von unten nach oben unterscheiden

fossilleere Tegel,
Tegel mit Cardien und Pflanzenreste,
« « Cerithien,
gelbe Sande.

Vor allem soll das Profil von Válya-Dilzsi, der bereits Kovács und Inkey bekannten Fossilfundstelle sarmatischer Mollusken, hierauf die ebensolange bekannte Lokalität Macsesd erwähnt werden.

Das Profil bei Szálláspatak, sowie das Vorkommen bei Korojesd sollen erst im Anschlusse daran besprochen werden.

a) Bei *Válya-Dilzsi* sieht man gleich nordöstlich vom Dorfe auf dem Wege, der über die Hügel nach Szentpéterfalva führt, bläulich-weiße, in eckigen Brocken aufgelöste harte, kalkreiche Tone, die schwach gegen Süden fallen. Weiter im Süden, also im Hangenden derselben, sind gelbe, feine Sande bemerkbar, in denen Eisenkonkretionen nicht eben selten sind.

Auf der Wasserscheide zwischen dem Tale von Válya-Dilzsi und dem von Szentpéterfalva wurden in einem lose liegenden Stücke dieses Materiales zahlreiche

Tapes gregaria Partsch

gefunden. In der Mitte des Dorfes Válya-Dilzsi sind blaue Tone und gelbe Sandsteine in annähernd horizontaler Lage sichtbar, und im Südende des Dorfes sind eben diese Bildungen, jedoch mit nördlichem Fallen zu, treffen. Auf den Höhen, wo man wieder die gelben Sande vermuten würde sind später zu besprechende Schuttbildungen vorhanden.

Am Südende des Dorfes befindet sich die bereits Kovács und Inkey bekannte und von Halaváts und Koch erwähnte Fundstelle zahlreicher sarmatischer Fossilien, deren Reichtum allerdings hinter dem der Lokalitäten des Strigytales ganz erheblich zurücksteht.

Die Fossilien sind hier auf zwei wenig mächtige Schichten beschränkt, und es ließen sich folgende Species bestimmen:

Cerithium pictum Bast. (sehr häufig)
« *rubiginosum* Eichw. (häufig)
Trochus sp.
Melanopsis sp. (selten)
Tapes gregaria Partsch (häufig)

Nach dem Vorwiegen von Cerithium pictum und rubiginosum soll diese Schichte Cerithienschichte genannt werden. Weiter gegen Süden fortschreitend, ergibt sich folgendes Profil: (Fig. 44.)

Unter der Cerithienschichte ist eine Schichte von Sand sichtbar, in der verkohlte Holzstücke und schlecht erhaltene Blattreste sichtbar sind, auch fand sich ein gut erhaltener Tannenzapfen vor. Die nächst tiefere Schichte *c)* ist ein blauer glimmerreicher Sand, der in seiner Mitte von

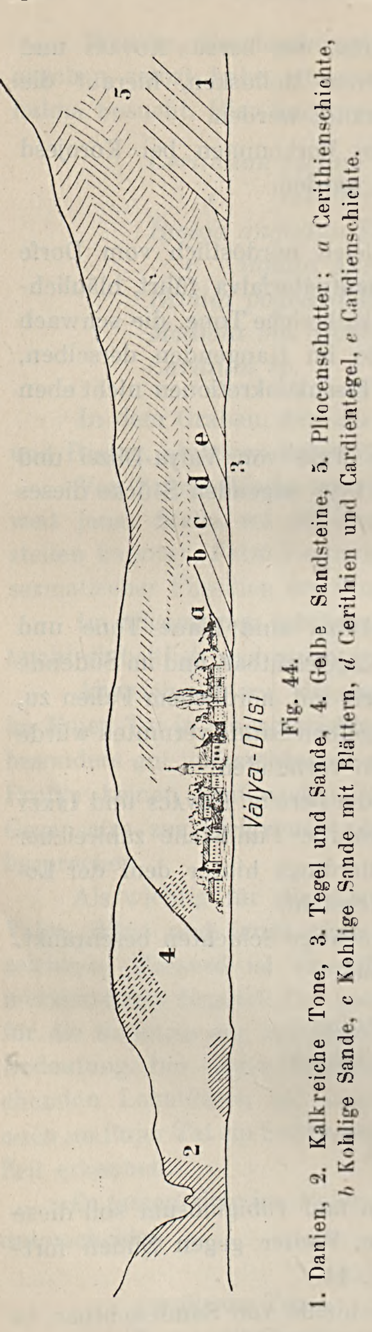


Fig. 44.

1. Danien, 2. Kalkreiche Tone, 3. Tegel und Sande, 4. Gelbe Sandsteine, 5. Pliocenschotter; *a* Cerithienschichte, *b* Kohlige Sande, *c* Kohlige Sande mit Blättern, *d* Cerithien und Cardientegel, *e* Cardienschichte.

einer stellenweise fingerdicken Schichte von Blätterkohle durchsetzt wird, bei der, wie dies auch heutzutage bei einer größeren Anhäufung von abgefallenem Laub bemerkbar ist, die Blattränder fast immer beschädigt sind. Wir haben es hier wohl, wie der Erhaltungszustand der Blätter beweist, wahrscheinlich mit einer zum Teil æolischen Anhäufung von dürrem, abgefallenem Laub zu tun. Jedenfalls ist es eine durchaus lokale Bildung.

Die mit *d)* bezeichnete Schichte ist durch das neuerliche Auftreten von Cerithien beider Species charakterisiert jedoch sind sie viel seltener, als in der höher gelegenen Schichte zu treffen. Außerdem fanden sich im Gegensatz zum höheren Niveau einige

Cardium obsoletum Eichw. vor.

Durch das Vorkommen der letzteren bilden diese einen faunistischen Übergang zu der folgenden mit *e)* bezeichneten Lage, welche durch das Auftreten von

Cardium obsoletum Eichw. (häufig)
Modiola marginata Eichw.
Syndosmya reflexa Eichw.
Rissoa inflata Andr.
Nerita picta Fér.
Paludina sp.

und gut erhaltenen verschiedenen Blattabdrücken charakterisiert ist. Ein kleiner, allerdings unbestimmbarer Fisch fand sich in dieser Schichte ebenfalls vor.

Nördlich dieser Stelle läßt sich eine große Mannigfaltigkeit von gelben Quarzsanden und blauen Tonen konstatieren, wobei, je mehr man sich dem Liegenden nähert, trotz der geringeren Entfernung des Grund-

gebirges, ein deutliches Überwiegen der Tone bemerkbar wird, bis diese plötzlich von jüngeren Schuttbildungen bedeckt werden.

b) *Macsesd.* Die Cardienfauna, wie wir sie von Válya-Dilzsi kennen, ist noch typischer bei Macsesd entwickelt. Wo der Weg aus der Gemeinde Macsesd nach Fehérviz führt, kann man blaue Tegel mit südlichem Fallen (∡ 10°) treffen. Halaváts erwähnt von dieser Stelle

Cardium obsoletum Eichw.
Modiola marginata Eichw.
Syndosmya reflexa Eichw.
Rissoa inflata Andr.
Trochus sp.
Bulla Lajonkaireana Bast.
Paludina immutata Frfld.

Geht man nun den Bach aufwärts, so kommt man bald an eine verstürzte Stelle, wo die Schichten mit 40° nach Ost fallen. Der Aufschluß läßt einiges zu wünschen übrig.

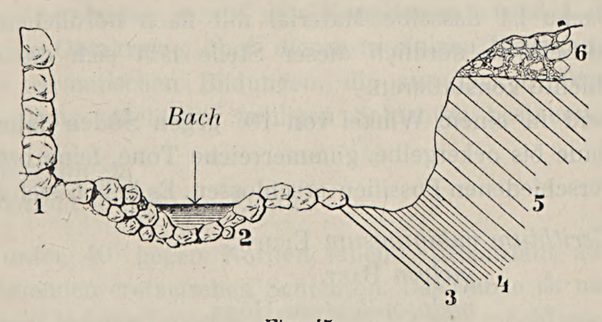


Fig. 45.
1. Gartenmauer, 2. Alluvium, 3. Cerithienschichten, 4. Syndosmya und Cardienschichten, 5. Fosilleere Tegel, 6. Diluvium.

Unter dem diluvialen Schotter trifft man als höchstes Glied fossilleere, blaue feste Tegel, unter denen eine Schichte von mehr plastischem Tegel mit *Syndosmya reflexa* und *Cardium plicatum* vorkommt, worunter sich neuerdings eine Tegellagerung mit *Cerithium pictum* und *C. nodosoplicatum* findet. (Fig. 45.)

Koch erwähnt in seiner Liste sarmatischer Fossilien außer den genannten von Macsesd noch

Ervilia podolica Eichw.
Mactra podolica Eichw.

Nerita picta Fér.
Trochus sanio Eichw.
Rissoa angulata Eichw.
Rissoa lachesis Bast.,

Formen, deren genaueres Niveau es mir nicht zu eruieren gelang. Noch weiter gegen Süden schreitend, trifft man circa 800 Schritte südlich von Macsesd ungefähr gegen Norden fallende Tegel, die dermaßen gleichsinnig mit jenen Tegeln und Sanden fallen, die man nördlich der Fossilfundstelle im Dorfe selbst begegnet. Es ist auch an dieser Stelle eine große Ähnlichkeit der Cardienschichte mit jener von Válya-Dilzsi zu konstatieren.

c) *Szálláspatak.* Wir wollen nun das schlecht aufgeschlossene Profil zwischen Alsó- und Felső-Szálláspatak betrachten. Circa 200 Schritte nördlich von Felső-Szálláspatak ist am linken Bachufer sandiger blauer Ton mit undeutlichem südlichem Fallen bemerkbar. Noch weiter gegen Norden an der Vereinigungsstelle der beiden, Szálláspatak durchfließenden Bäche ist dasselbe Material mit flach nördlichem Fallen bemerkbar. 100 Schritte nördlich dieser Stelle läßt sich die erste fossilführende Schichte konstatieren.

Hier sind in einem Winkel von 10° gegen Süden fallende, dünnschiefrige, blaue bis ockergelbe, glimmerreiche Tone, feine braune, tonige Sande mit verschiedenen Fossilien erschlossen. Es ließen sich bestimmen:

Cerithium rubiginosum Eichw.
« *pictum* Bast.
« *nodosoplicatum* Hörn.
Trochus sp.
Vivipara sp. (nach Koch)
Helix (nach Koch 2 Species)
Cardium obsoletum Eichw. (selten)
Ervilia podolica Eichw.
Solen sp.

also eine Fauna, die an die Cerithienschichte von Macsesd und Válya-Dilzsi nicht unbedeutend erinnert. Macsesd und diese Lokalität sind die einzigen Stellen im Hátszeger Tale, wo bisher *C. nodosoplicatum* bekannt wurde.

Bis 100 Schritte südlich Alsó-Szálláspatak sind nur zum Teil schlecht aufgeschlossene Tegel sichtbar, worauf fast horizontale, etwas nach Süden geneigte helle Tegel mit der Macsesder Fauna *(Cardium ob-*

soletum, Modiola marginata, Syndosmya reflexa) und zahlreichen Blattabdrücken folgen. Gegen Alsó-Szalláspatak hin wird die Lage der Schichten immer steiler, bis sie endlich acht Schritte von dem Dorfe entfernt einen Winkel von 20° erreichen.

Was man aus dem Profile bei Macsesd nicht entnehmen konnte, nämlich das Verhältnis der Schichten mit *Cerithium nodosoplicatum* zu den Cardienschichten, ist hier ziemlich klar: Erstere sind über die letzteren gelagert.

Aus dem Pujer Tale sind mir noch zwei Lokalitäten mit sarmatischen Fossilien bekannt. Die eine befindet sich südlich von Szentpéterfalva im Walde Plostina: Hier haben sich einige Exemplare von *Cerithium pictum* und *rubiginosum* gefunden, und man kann hier die Auflagerung der sarmatischen Schichten auf das Danien beobachten; die andere Stelle ist südlich von Korojesd, einem Orte, wo wegen eines kleinen Flötzes wiederholt auf Kohle geschürft wurde, gelegen.

Wegen der steilen Schichtstellung des Sarmaticum verdient letztere Stelle einige Beachtung. Als tiefste Bildung kann man Granit erkennen, auf dem ein Stück Neocomkalk liegt, das die südliche Fortsetzung des Zuges von Pestere bildet, darauf sind Konglomerate und tiefere Glieder der flyschartigen Oberkreide, über diesen in einigen Vertiefungen Danien erhalten. Die sarmatischen Bildungen, die aus blauen Tegeln, gelben Sanden, und wenig mächtigen kohligen Schichten bestehen, enthielten

Cardium sp.
Modiola marginata Eichw.

und liegen, unter 40° gegen Norden fallend, diskordant auf den 55° gegen Nord fallenden cretacischen Schichten. Das Ganze ist nur in einem Graben sichtbar, auf der Terrasse selbst wird es von mächtigen diluvialen Schichten bedeckt.

In dem Kohlenflötzchen — es ist ein circa 20 cm mächtiges Lignitflötz — haben wir offenbar blos eine pflanzenreichere Entwicklung der von Válya-Dilzsi bekannten Kohlenschichten vor uns, und es ist deshalb nicht ohne Interesse, weil es sich bei Serél, Hobicza-Urik und Farkaspatak, also auf eine Länge von 10 Km, nachweisen läßt, und an allen Ausbissen zu unberechtigten Hoffnungen Anlass gegeben hat. Übrigens wurden diese Lignitbildungen bereits von Kovács erwähnt, und es sind wohl dieselben, die bereits Partsch bekannt waren.

Wenn wir zum Schlusse die sarmatischen Bildungen der Strigybucht und des Hátszeger Tales mit einander vergleichen, so sehen wir, daß sich beide faciell nicht unwesentlich von einander unterscheiden.

In der offenen Strigybucht sind zwar Sandsteine und Tone vor-

handen, daneben aber in großer Menge Mergel, ja sogar Grobkalke entwickelt, während in dem ringsum mehr geschlossenen Hátszeger Tale kalkreiche Sedimente fehlen, hingegen überall mehr oder weniger mächtige Kohlenvorkommen angetroffen werden können. Wir erkennen hierin im Hátszeger Tale im Gegensatze zu der Strigybucht den Einfluß der vom Retyezátgebirge herabkommenden, jedenfalls zahlreichen Gewässer, und die relative Fossil-Armut in der Hátszeger Bucht wird wohl auch durch dieselben physikalischen Umstände begründet.

Koch erwähnt in seiner Arbeit über die Tertiärbildungen Siebenbürgens folgende Lokalitäten unseres Gebietes als Fundstellen sarmatischer Fossilien: Árki, Bujtur (hier, wie an voriger Lokalität, sind unten mediterrane, auf den Höhen sarmatische Bildungen fossilführend vorhanden), Déva-Keresztur, Déva-Szántóhalma, Felső-Pestes, Felső-Szálláspatak, Hátszeg (mir unbekannt), Kersecz, Keresztény-Almás, Lozsád, Lunkány, Macsesd, Magura, Nándor, Petrény (im ungarischen Texte von Kochs Arbeit steht aus Versehen statt dessen auf Pag. 159 unter § 21 Petrozsény; mündliche Mitteilung von Professor Koch und Lörenthey), Rákosd, Rákosd-Nándor, Száraz-Almás, Szt-György-Válya, Tormás, Válya-Dilzsi, Várhely (mir unbekannt).

Von den Lokalitäten Hátszeg und Várhely wird übrigens abweichend von den andern Vorkommen Hornstein mit Planorben erwähnt. Solcher, Planorben führender Hornstein ist mir vorläufig nur als Gerölle aus dem Marosbette bekannt; in Anbetracht dessen aber, daß das Sarmaticum *überall* marin entwickelt erscheint, möchte ich diese Süßwasserablagerung eher für eine jüngere, etwa pliocene, durch die Erosion bereits vollkommen zerstörte Bildung halten.

Im Anschlusse an diese Daten kann eine Beobachtung von allgemeinem Interesse, die die Verteilung der Mollusken im sarmatischen Meere betrifft, nicht unerwähnt bleiben. *Es kann festgestellt werden, daß in der ganzen Strigybucht und auch im Hátszeger Tal im allgemeinen in den höheren sarmatischen Schichten, unabhängig vom Materiale, ein Überhandnehmen der Cerithien bemerkbar wird, und daß sich die Macsesder Facies (Cardienfacies) und die Válya-Dilzsier Facies (Cerithienfacies) gegenseitig ausschließt.*

Sogar bei Nándor, wo sich in die Cardienfauna plötzlich eine Cerithien führende Lage einschaltet, ist eine rechte Mischung beider Faunen nicht vorhanden, es ist vielmehr ein ziemlich rapider Übergang zu bemerken.

4. *Pliocen.*

Für jünger als die sarmatischen Bildungen, also für jüngstes Tertiär, müssen einige Sande und Schotter gehalten werden, die mehrerenorts auf unserem Gebiete sichtbar, auf verschiedenartigen Bildungen aufgelagert erscheinen und vom Diluvium bedeckt werden.

Als Lokalitäten, wo diese Schotter beobachtet werden können, wären unter anderen Szántóhalma, Rusor, die Szentpéterfalvaer Plostina und vor allem das Sibiseltal bei Ohába zu erwähnen. Außerdem sind ähnliche Schotter am rechten Strigyufer auf dem Wege zwischen Puj und Fegyér und bei Nándor zu bemerken.

Vom Walde Tirnova am rechten Sibiselufer aus kann man vor allem gut die Verhältnisse südlich von Szentpéterfalva erkennen.

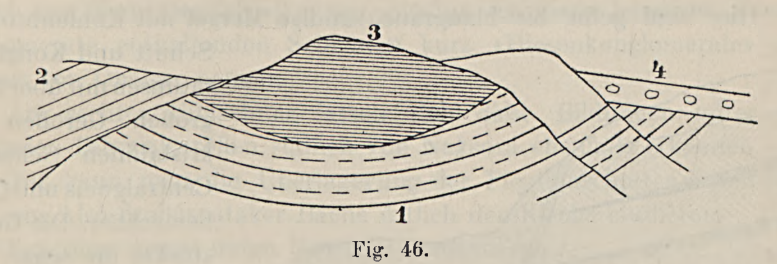


Fig. 46.
1. Danien, 2. Sarmatische Tegel, 3. Schotter, 4. Diluvium.

Die Danienschichten bilden eine flache Mulde, um weiter gegen Süden darauf unter den sarmatischen blauen Tegeln zu verschwinden. Durch nachträgliche Erosion wurde die Danienmulde weiter vertieft, und in dieser Vertiefung sind nun circa walnußgroße Schotter zur Ablagerung gelangt, die durch einige Wasserrisse prächtig aufgeschlossen erscheinen. Im Gegensatze zu den diluvialen, meist kopf- bis faustgroßen Granitgeröllen, sind die hier sichtbaren, gelb gefärbten Schotter aus faust- bis eigroßen weißen und schwarzen, gut gerundeten Quarzgeröllen gebildet, die mehr oder weniger fest durch Eisenocker verbunden erscheinen. Gegen den höheren Teil werden die strukturlosen Schotterablagerungen feiner und gehen endlich in einen grell ockergelben festen Sand über, in dem ausgesprochene Diagonalstruktur erkennbar wird. (Fig. 46.)

Da ich den eigentlichen Habitus dieser Schotter zum ersten Male bei einem Aufschlusse in der Plostina bei Szentpéterfalva erfaßte, möchte ich sie vorläufig im Gegensatze zu den Diluvialschottern kurz Plostina-Schotter nennen.

Ähnliche Bildungen trifft man bei Ohába-Sibisel am rechten Ufer der Sibisel wieder. Auch hier werden die Schichten durch einige Wasser-

risse gut entblößt und es ließ sich von oben nach unten folgende Serie von Bildungen erkennen.

1. Circa 3 m mächtiger gelber Sand mit Diagonalstruktur, der vollkommen dem Sande im südlichen Aufschlusse entspricht.

2. Eine circa 1·5 m mächtige Schichte von graublauen Tegeln.

3. Circa 10 m lehmiger Quarzsand und Schotter von erbsen- bis haselnußgroßem Korn, ausgesprochener Diagonalstruktur und sehr spärlichen Brauneisensteinkonkretionen,

4. 3—4 m blauer Tegel.

5. Gelber Lehm von unbestimmter Mächtigkeit.

Ähnliche Bildungen kann man überall am Gehänge zwischen Ohába-Sibisel und Ohába erkennen, bis sie endlich südlich von Ohába wieder prächtig aufgeschlossen erscheinen.

Hier sind gelbe bis blaugraue sandige Mergel mit Kohlenbrocken, Schutt und Konglomeratlinsen mit über faustgroßen Geröllen von kristallinen Schiefern, Centralgneis und Quarz bemerkbar. Die Geröllstücke, die sogar Faßgröße erreichen, erscheinen auf eine Konglomeratbank beschränkt, und erinnern schon durch ihre bedeutende Größe an jenes Riesenkonglomerat, das STUR für mediterran hält und von «einem isolirten Hügel nordwestlich von Pestere» erwähnt. Die gelben schotterartigen Lehme, die den größten Teil des Profiles einnehmen, schließen eine dünne, circa 50—60 cm mächtige Schichte von bläulichem, Kohlenstücke enthaltendem Sand ein.

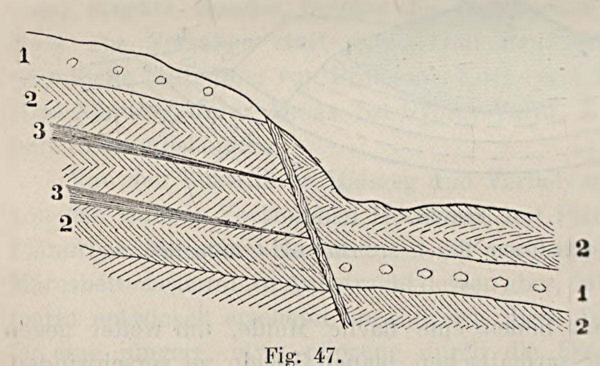


Fig. 47.
1. Konglomerate, 2. Schotter mit Diagonalstruktur, 3. Tegellagen.

Ein ca 30 cm weiter mit rotem Reibungsmateriale erfüllter Bruch durchschneidet den ganzen Komplex in westnordwest-ostsüdöstlicher Richtung, und längs dieses Bruches hat sich der nördliche Teil dieser Bildungen um ungefähr 15 m gesenkt. (Fig. 47.)

Zwischen der Sägemühle von Nuksora und Ohába kann man die Überlagerung der roten Danienbildungen durch diese jüngeren Schotter sehr deutlich erkennen. Das Fallen der Pliocenbildungen ist hier flach (∡ 10°) gegen Nordnordwesten gerichtet, während die Danienschichten mit einem Winkel von ca 35° gegen Nordnordost fallen.

Bei Malomvíz, Nuksora, Malajesd, Korojesd, Serel bis gegen Hobicza-Urik hin lassen sich überall auf den höchsten Punkten der niederen Vorhügel des Gebirges diese Schotter- und Riesenkonglomerate in nicht unbedeutender Mächtigkeit konstatieren. Als östlichstes Vorkommen wäre die Paßhöhe von Banicza zu bezeichnen.

Auf der ungarischen geologischen Karte werden sie, da daselbst der Untergrund für Aquitan angesprochen wird, als Mediterran bezeichnet und sind, wie ich mich überzeugen konnte, in ihrer Verbreitung sehr genau angegeben worden. Da es mir aber bei Korojesd im Untergrund sarmatische Fossilien zu finden gelang, können die eben besprochenen lehmigen Schotter und Riesenkonglomerate nur sarmatische oder noch jüngere Bildungen repräsentieren.

Zum Unterschiede von den lehmfreien Plostinaschottern, die wir südlich von Szentpéterfalva kennen, möchte ich diese lehmigen, Riesenkonglomerate enthaltenden Schichten kurz «Riesenkonglomerate» oder «Schutt von Ohába» nennen.

Am rechten Sibiselufer lassen sich diese Bildungen unter den lehmfreien Diluvialgeröllen südlich von Nuksora ebenfalls erkennen.

Gut kann man die Überlagerung der Plostinaschotter durch Diluvium am Alsó-Szálláspataker Bache östlich der Kirche studieren.

Von oben gegen unten läßt sich konstatieren:

Diluvium:	1. Gelber Lehm mit schrottgroßen Bohnerzkörnern. 2. Ein faustgroßes, fast ausschließlich aus Granit bestehendes Gerölle.
Jüngstes Tertiär:	3. Wallnußgroße Schotter, die fast ausschließlich aus weißen und schwarzen Quarzkörnern zusammengesetzt werden (Plostinaschotter). 4. Gelber, glimmerhältiger Sand, mit ausgezeichneter Diagonalstruktur. 5. Plostinaschotter, sowie in Nr. 3.

Ein Übergreifen des Plostinaschotters über die sarmatischen Bildungen auf Danienbildungen selbst, läßt sich in der Szentpéterfalvaer Plostina konstatieren, woselbst die Korngröße des Schotters zwischen Faust- und Eigröße schwankt und einige Lagen durch Eisenocker so fest verbunden erscheinen, daß man Stücke dieses Schotters abschlagen und mit Vorsicht sogar nachhause transportieren kann. Hier in der Plostina lassen sich weder die gelben Lehme von Ohába-Sibisel, noch die Riesenkonglomerate von Ohába konstatieren.

Aus dem Profile Fig. 48 geht hervor, daß die Plostinaschotter zwischen Galacz und Bajesd direkt auf Mediterran lagern und dasselbe läßt

sich in der Válya-Balta erkennen. Südlich von Alsó-Szálláspatak gelang es mir, in dem Plostinaschotter mehr als faustgroße *Braunkohlenstücke als Gerölle* zu finden.

Auf dem Wege von Puj gegen Fegyér kann man in nicht unbedeutender Höhe über dem rechten Strigyufer bei 500 m Meereshöhe, also ca 100 m über der Talsohle, auf zwei kleinen Vorsprüngen der cenomanen Hügel taubeneigroße, reine Quarzschotter aufgelagert finden, die wegen ihrer Korngröße und wegen ihrer Lage kaum durch Verwitterung des cenomanen Sandsteines entstanden sein können und eine so große Ähnlichkeit mit dem Plostinaschotter zeigen, daß ich sie in meinem Tagebuch kurzweg als «Pliocenschotter» notierte.

Aus all diesen Tatsachen geht die Unabhängigkeit der Plostinaschotter von den sarmatischen Bildungen unzweideutig hervor, und es frägt sich nun vorerst, in welchem Verhältnisse das Riesenkonglomerat von Ohába zu den Plostinaschottern steht. Ich möchte glauben, daß es wohl nicht verfehlt ist, beide für synchrone Bildungen zu halten.

Die Blöcke bei Ohába u. s. w. sind, ihrer Größe entsprechend, nur an den Kanten gerundet, ihre polygene Natur, sowie das Zurücktreten des Granitits zeigt außerdem für ihre lokale Entstehung. Bei Válya-Dilzsi gelang es endlich in ihnen sogar Serpentin zu finden, der offenbar nur von den bei Kolczvár oder Nuksora bekannten Serpentinlinsen stammt. In den Schuttbildungen von Ohába-Sibisel lassen sich nun genau dieselben lehmigen Schotter und Sande mit Diagonalstruktur finden, die wir von Alsó-Szálláspatak kennen, und der innige Zusammenhang dieser mit dem Plostinaschotter ist aus der Profilreihe am linken Sibiselufer, sowie aus dem Szálláspataker Aufschlusse zu erkennen.

Auch die Verbreitung des Riesenkonglomerates von Ohába spricht für die Annahme einer synchronen Bildung, denn während die Plostinaschotter auf den Talboden beschränkt bleiben und sich beim Eisenbahneinschnitte von Nagy-Bár auf höchstens 500 m erheben

Fig. 48.

1. Campanien, 2. Danien, 3. Mediterran, 4. Pliocen, 5. Diluvium.

(bei Válya-Balta 300 m), sind die Schuttbildungen am Fuße der Gebirge und mit diesen parallel in einer Höhe von ca 500—800 m zu treffen, welche Höhe auf diese Weise den Sattel von Banicza nicht unbedeutend überragt. In der Tat sind bei Banicza selbst auf einem Hügel südlich des Eisenbahngeleises typische Riesenkonglomerate und Schuttbildungen zu erkennen.

Die Plostinaschotter und das Riesenkonglomerat von Ohába repräsentieren auf diese Weise, da sie von dem Diluvium vollkommen verschieden sind, eine vordiluviale und postsarmatische, d. h. pliocene, wohl fluviatile Bildung.

Da wir aus dem Hátszeger Tale in halbwegs größerer Menge keine anderen Kohlen, als sarmatische kennen, Braunkohle außerdem ein sehr zerreibliches Gebilde darstellt, ein weiterer Transport von Kohlenstücken aus diesem Grunde ausgeschlossen ist, mithin das bei Szálláspatak gefundene Kohlenstück nur aus den südlich gelegenen sarmatischen Flötzen stammen kann, so spricht schon dieser einzige Einschluß von Braunkohle als Gerölle entschieden für die postsarmatische Entstehung der besagten Schotter.

Außerhalb des Hátszeger Tales sind mir solche Bildungen bei Szántóhalma über Pflanzen führendem fettem, grünlichem Letten, außerdem bei Nándor und bei Szárazalmás, bekannt. Bei Szántóhalma sind sie in den westlich dieses Ortes herabführenden Gräben aufgeschlossen und sind als typische Plostinaschotter entwickelt. Auch die grünen Letten, auf denen sie hier lagern und die von dem, weiter nördlich gegen Déva sichtbaren, festen, blauen, sarmatischen Tegel völlig verschieden sind und sich von diesem außerdem noch durch Fossilmangel und durch zahlreiche Abdrücke von Weidenblättern unterscheiden, möchte ich noch zum Pliocen zählen. Salix scheint außerdem den sarmatischen Bildungen zu fehlen, während von Koch aus dem Pliocen nicht weniger als drei Salixarten erwähnt werden. Es ist nicht uninteressant, daß im Klausenburger Museum angeblich von der unweit gelegenen Lokalität Nagy-Barcsa stammende, charakteristische Pliocen-Fossilien, nämlich Congeria Czjzeki Hörn. und Cardium cf. Penslii Fuchs aufbewahrt werden. Weder Koch, noch Lörenthey konnten nun zwar in dem Gemeindegebiete von Nagy-Barcsa fossilführende Pliocenschichten finden, allein es scheint mir deshalb noch immer nicht ausgeschlossen, daß die Stücke aus einem der hier besprochenen Gräben stammen.

Bei Nándor sind ähnliche Schotter auf einer weit sichtbaren Abrasionsfläche der jungcretacischen Kalke in einer Höhe von circa 350 m gelagert. Herr Halaváts hält sie an dieser Stelle, wie er die Güte hatte, mir 1902 zu sagen, für sarmatisch, einer Anschauung, der ich jedoch in Anbetracht der Höhenverteilung, nicht vollkommen beistimmen möchte.

Die fast horizontalen mittleren sarmatischen Schichten liegen nämlich bei Hunyad bei circa 250 m Meereshöhe, die höchsten bekannten Schichten, die Cerithien- und Cardienkalke am Vurvu Margomal in 421 m. Nun liegt aber die Abrasionsterrasse von Nándor bis zur Zigeunerkolonie (auf der Spezialkarte 1 : 75,000 Lázár-Mihály) in einer Höhe von 350—440 m, die Schichten, die auf dieser Abrasionsterrasse liegen, müßten also bei Rákosd ca. in der Mitte des Sarmaticum anzutreffen sein und vielleicht auch sogar dessen obersten Teil bilden. Da die sandigen Tegel, Mergel und Kalke von Rákosd nun aber an alles eher, als an die Nähe mächtiger synchroner Schotterablagerungen schließen lassen, möchte ich auch die Schotter von Nándor für jünger als sarmatisch, also für diluvial oder, da dies mit ihrer Zusammensetzung nicht recht vereinbar ist, für pliocen halten. Allerdings muß man in diesem einen Falle stets auch an die Möglichkeit eines Absinkens der sarmatischen Schichten längs des älteren Gebirges entlang der Linie Szárazalmás—Popesd—Nándor denken.

Koch hat die Schotter von Szárazalmás, die auch ich, wie schon erwähnt, ins Pliocen ziehen möchte, unter Berufung auf Stur, zu den sarmatischen Bildungen gestellt und läßt die Sache so erscheinen, als ob in Sturs Bericht die Sande und Schotter als sarmatische, fossilführende Schichten bezeichnet würden.

Ich habe die Lokalität besucht, und konnte in dem südlichen Graben von Szárazalmás zu unterst im Bachbette selbst fossilführende sarmatische Tegel und darüber fossilfreie, gelbe, taubeneigroße, lehmfreie Sande und Schotter, die ich im Tagebuch als Plostinaschotter notierte, unterscheiden.

Rein stratigraphische Gründe sind es also, die einen in erster Linie zwingen, die Plostinaschotter von den sarmatischen Bildungen zu trennen und auf diese Weise für Pliocen zu halten. Ob unsere Schotter der pontischen oder levantischen Stufe entsprechen, oder vielleicht beiden, konnte wegen Mangel an Fossilien natürlich noch nicht entschieden werden, das Vorkommen von Salix führendem Letten an der Basis der Schotter wurde bereits, seiner Wichtigkeit entsprechend, besonders betont.

Die ausgezeichnete Diagonalstruktur der Schotter, die großen Blöcke, die Kohlenbrocken, die Lagen von Tegel, die Abnahme der Korngröße gegen die Mitte des Tales, endlich die bedeutende Höhe, zu der das Riesenkonglomerat hinansteigt, nämlich 500 m über die Talsohle und 300 m über die Hátszeger Berge, läßt eine lakustre Bildung für unwahrscheinlich, eine torrentielle hingegen als höchst wahrscheinlich erscheinen. Endlich wäre noch auf die Riesenkonglomerate der Hegyes-Drocsa (Blöcke von 1 m^3), die Lóczy für pliocen oder altdiluvial hält, zu verweisen.*

* Jahresb. d. kgl. ung. Geolog. Anst. f. 1887.

VIII. Diluvium und Alluvium.

1. *Diluvium.*

Je nach der Höhenlage werden wir im Diluvium zweierlei Erscheinungen beobachten müssen: im Hochgebirge wird sich unsere Aufmerksamkeit auf Gletscherspuren, im Tale auf Terrassenbildung beschränken.

a) Terrassenbildungen des Hátszeger Tales. Diese superben Terrassenbildungen, die bereits Stur 1861 aufgefallen sind, können längs sämtlicher Bäche und stellenweise weit in das Hochgebirge hinein verfolgt werden. Ihr Untergrund wird von Gneis (bei Nuksora), Campanien (Puj), Danien (Szentpéterfalva), Mediterran (Bajesd), sarmatischen Tegeln (Macsesd), oder Pliocen (Galacz) gebildet und auf diese Weise ist die Bildung dieser Terrassen als unabhängig von dem darunter liegenden Materiale zu erkennen.

Die Decke einer jeden Terrasse besteht regelmäßig aus einer unteren groben Schotter- resp. Geröllage, die bis 8 m Mächtigkeit erreichen kann und fast ausschließlich aus Centralgneis besteht und einer höheren Lage von gelblichbraunem, bohnerzführendem Lehm. Die Bohnerzlagen sind offenbar als Sumpfbildungen zu deuten. Diese Terrassenbildungen sind auch von Inkey neuerdings hervorgehoben worden.

Herr Halaváts vermeint 1896 drei Terrassen, in einer Meereshöhe von

550 Meter,
512 «
440—450 Meter

erkennen zu können.

Vor allem möchte ich betonen, daß es mir nicht zweckmäßig erscheint, die Terrassen mit irgend einer Höhenlinie bestimmen zu wollen, da sich auf den ersten Blick zeigt, daß sich alle Terrassen gegen den Strigy senken, während eine jede Höhenlinie horizontal, also quer über die Terrasse verläuft. Ich möchte daher die tiefste Terrasse mit I, die nächste mit II u. s. w. bezeichnen.

Da mehrere Bäche im südlichen Teile des Tales auf einer höheren Terrasse fließen und erst weiter im Norden oft unter neuerlicher selbstständiger Terrassenbildung ihr Bett vertiefen, so erfolgt vielenorts ein Verschneiden der einzelnen Terrassen, was ihr Studium bedeutend erschwert.

Riu Mare, diese Hauptader des Hátszeger Flußnetzes, wird überall von Boldogfalva bis Osztró von einer gegen oben stets niedriger werden-

den Terrasse begleitet. Auf dieser Terrasse sind als bedeutendste, leicht wiedererkennbare Orte das Schloß von Boldogfalva und die Kirche von Uncsukfalva gelegen. Dieser Terrasse entsprechen am linken Ufer des Riu Mare jene zwei Erhöhungen, die man nördlich von Totesd und bei Haczasel erkennen kann. Als höchste Punkte auf der Terrasse von Totesd kann die Lónyaysche Maierei bezeichnet werden. Sowie der Riu Mare von Malomviz an, hat der Sibisel vom Szacsaler Park an sein Bett in diese Terrasse vertieft; rechts vom Sibisel ist die alte Römerstrasse (der sog. Trajanweg) auf dieser Terrasse geführt. Gegenüber der Eisenbahnstation ist auch bei Balomir ein Stück dieser Terrasse (I) erhalten geblieben. Ihre Höhe variiert zwischen 340 und 350 m.

Die nächst höhere Terrasse Nr. II ist südöstlich von Baresd und oberhalb des Szacsaler Parkes deutlich zu erkennen und bildet in Szentpéterfalva jene Abhänge, an denen die zahlreichen Dinosaurierreste gefunden werden. Bei der Plostina steigt sie bis 450 m, bei Baresd bleibt die Höhenlinie 350 eine Zeitlang ihre Grenze. Da südlich des Szacsaler Parkes der Sibisel noch auf der ersten Terrasse selbst fließt, kann man bei Szentpéterfalva nur eine Sibiselterrasse (II) erkennen.

2 Km südöstlich von Szacsal bildet die Höhenlinie 400 die Grenze einer dritten Terrasse (III), die sich von weitem zwischen Dilmapojeni im Nordosten und Plostina im Südwesten erkennen läßt. Die beiden genannten Punkte ragen als 87 resp. 50 m hohe Wölbungen hervor. Auf diesen beiden Wölbungen konnte ich eine Bedeckung durch Diluvialschotter nicht konstatieren.

Complizierter sind die Verhältnisse südöstlich der Csopea—Plostinaer Linie. In der Válya-Balta kann man vor allem dort, wo die Strasse diese Wasserader überbrückt und ansteigt, eine wohl ausgeprägte Terrasse erkennen, an deren Fuß das Eisenbahngeleise gegen Kőalja verläuft. Südlich des Cenomanvorkommens der Válya-Balta ist auch noch eine niedrige Spur dieser Terrasse zu erkennen. Östlich davon ist eine zweite, hierauf eine dritte, gegen Nuksora hin endlich noch eine vierte Terrasse sichtbar. Südöstlich von Nuksora kann man noch einen abgeflachten niederen Höhenzug (Pliocen?) bemerken.

Es läßt sich nun feststellen, daß die südöstlich der dritten Terrasse (zwischen Csopea und Plostina) befindliche Terrasse der Válya-Balta der II. Terrasse entspricht, in Folge dessen die beiden tieferen Terrassen der Válya-Balta die Hátszegtaler Terrasse Nr. I repräsentieren. Auf der Terrasse südlich der Válya-Balta-Terrasse Nr. II liegt die Gemeinde Nuksora und diese muß dermaßen der Terrasse Nr. III entsprechen. Hier steigt also Nr. III von 450 auf 600, Nr. II von 380 auf 450, Nr. I von 330 auf 380 m.

Am Bache zwischen Macsesd und Kőalja-Ohába können wir eine

Terrasse, bei Kőalja eine am rechten Ufer, bei Macsesd zwei (?) übereinandergelagerte Terrassen östlich dieser Gemeinden erkennen. Bis Paros ist keine weitere Terrasse zu erwähnen. Bei Alsó-Szálláspatak kann man nun erkennen, daß die Terrasse von Kőalja der II. Terrasse entspricht und nur südöstlich von Kőalja-Ohába sind niedrige Spuren der Terrasse Nr. 1 erhalten. Die beiderseits von Macsesd bis Paros sichtbare Terrasse muß der III. Terrasse entsprechen.

Die Höhenverhältnisse sind: Nr. I 348 bis 380, Nr. II 380 bis 450, Nr. III 450 bis 600 m.

Im Fehérvízgraben ist die Terrasse Nr. I von 360 bis 418, Nr. II von 418 m Meereshöhe, darauf eine weitere, deren Höhe zwischen 400 und 450 m schwankt, eine dritte Erhebung (Terrasse?) zwischen 450—600 m gelegen.

Bei Puj kann man bloß zwei Terrassen, eine südlich und eine nördlich des Bahngeleises, erstere von 380 bis 440, letztere von 450 bis 600 m unterscheiden.

Bei Kis-Bár ist endlich nur eine einzige Terrasse von ca 460—500 m zu erkennen. Am besten läßt sich das Höhenverhältnis der Terrassen in der beiliegenden Tabelle zum Ausdruck bringen.

Die tiefste Terrasse schwankt zwischen 330—418 m, die folgende zwischen 350 und 500, die dritte endlich zwischen 400 und 600 m. Hieraus geht im Hátszeger und Pujer Tale mit Sicherheit die Existenz wenigstens dreier Terrassen hervor.

Terrasse	Nagy-Sebesviz	Válya-Balta	Szálás-patak	Fehérviz	Galacz	Puj	Kisbár
I.	330—350	330—380	348—380	360 —418	—	—	—
II.	350—450	380—450	380—450	400 —450	400—450	380—450	420—450
III.	400—500	450—600	450—600	450(?)—560	—	450—600	460—500

Nimmt man nun noch den Umstand in Betracht, daß südlich von Nuksora vielleicht noch eine Terrassenspur von über 600 m vorhanden ist, so ist die Existenz einer vierten Terrasse nicht ganz unmöglich. Wir sehen gleichzeitig aus der beigefügten Tabelle, daß sich die Höhenziffern mit den von Herrn Halaváts gegebenen Ziffern nicht decken.

Inkey hat uns in dem Hátszeger Tale mit einem sehr interessanten Fall von rückschreitender Erosion bekannt gemacht.

Man kann erkennen, daß das östliche Hátszeger und das Pujer Tal im wesentlichen durch zwei Systeme paralleler Linien drainiert werden, die sich längs der Linie Csopea—Plostina—Dumbrava in einem spitzen Winkel treffen. Auf der Ostseite des Riu-Mareflusses kann man im ganzen

10 gleichgerichtete Gräben, die das rechtsseitige Flußnetz des Riu Mare im Hátszeger Tale bilden, erkennen.

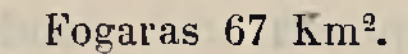
Das Entwässerungssystem des Pujer Tales wird durch eine Reihe, von der Válya-Balta parallel gerichteten Gräben (über 16 auf 12 Km) gebildet, die mit dem westlich gelegenen Szentpéterfalvaer Flußsystem einen spitzen Winkel bilden. Durch erfolgreiche rückschreitende Erosion eines dem Szentpéterfalvaer System angehörigen Grabens wurde der westlichste Zufluß des Pujer Tales in den Flußbereich des Riu Mare gezogen.

Bei Nuksora läßt sich noch ein altes schottererfülltes Flußbett des diluvialen Sibisel erkennen, das gegen die Válya-Balta führt und die Verteilung der diluviumfreien, resp. nicht abgehobelten Höhen Dumbrava, Csopea, Plostina bezeichnen eine nur durch den Sibisel durchbrochene hydrographische Grenze, welche heutzutage den Lauf des Sibisel in schräger Richtung schneidet.

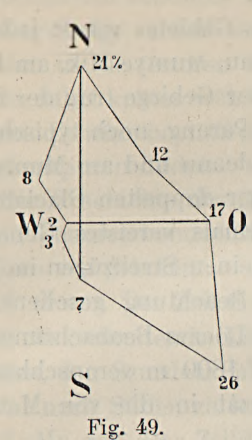
Die Grenzverschiebung des ehemals zum Pujer Tale gehörigen Sibisel, die hier stattgefunden hat, läßt sich nur durch den Lauf der beiden Hauptflüsse Riu Mare und Strigy erklären. Beide erreichen in ca. 500 m Meereshöhe das Niveau des Hátszeger, resp. Pujer Tales und vereinigen sich in ca 300 m Meereshöhe bei Váralja-Hátszeg. Der Strigy braucht, um sich auf dieses Niveau zu senken, 26, der Riu Mare blos 18 Km, und das Gefälle des ersteren ist bloß 0·76%, während das des letzteren 1·1% erreicht. Diese erodierende Überlegenheit des Riu Mare findet auch darin ihren Ausdruck, daß dieser sein Bett bis Malomvíz in die erste Terrasse vertiefte, während der Strigy bereits bei Bajesd noch auf der zweiten Terrasse fließt. Infolge dieser stärkeren Erosion des Riu Mare hatten auch seine östlichen Parallelgräben, so der dem jetzigen Szentpéterfalvaer Tale entsprechende Graben, größere Erosionkraft, und so einer war es, der dem langsamer fliessenden Sibisel in die Flanke fiel.

Den Zeitpunkt, wann diese Bettverlegung des Sibisel stattfand, werden wir, da das Válya-Balta-Bächlein nicht einmal die jüngste in der Válya-Balta befindlichen Terrasse gebildet haben kann und im Sibiseltale von Nuksora bis Szentpéterfalva seit dem Durchbruche keine weitere Terrassenbildung stattfand, ganz an das Ende des Diluviums versetzen.

Im Strigytale und im Tale des Szászbaches sind diese typischen Terrassenbildungen nördlich von Váralja-Hátszeg und bei Alvincz, Szászsebes ebenfalls, aber viel weniger ausgesprochen vorhanden und im Hochgebirge läßt sich an vielen Orten eine ehemalige höhere Lage der Haupt- und Nebenflüsse konstatieren. So fließt z. B. der Sibisel von Nuksora bis an die Lolája am Fuße einer wohlausgeprägten und nicht eben niedrigen Terrasse und am Riu Mare ließen sich mehrerenorts, so beim Kroó, bei Guraszlátye, am Fuße des Berges Tomeasa, ferner bei der Jagdhütte un-



Páring 23 Km².



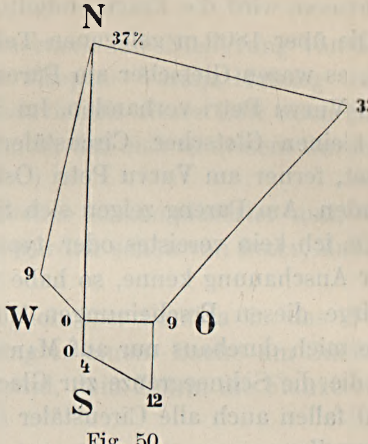
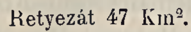


Fig. 49. Fig. 50.



Boreszku 16 Km.² Sarkó 13 Km².

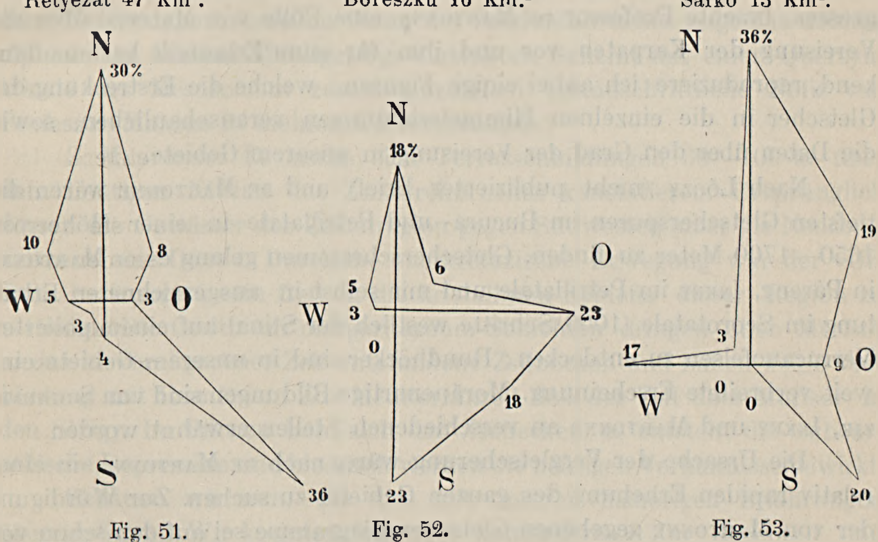


Fig. 51. Fig. 52. Fig. 53.

weit Gura-Apilor, bald Terrassenbildungen, bald aber (sehr schön an letztgenanntem Orte) Strudellöcher ehemaliger Wasserläufe konstatieren.

II. Die Bildungen der Terrassen, mit den Eiszeitvorgängen in Zusammenhang bringend, müssen wir unser Augenmerk auf die Glacial-Erscheinungen unseres Gebirges lenken. Die Geschichte der Glacialstudien in den transsylvanischen Alpen wurde oft geschrieben: Lehmann findet Eisspuren, Primics keine, Inkey glaubt zwar an eine Vereisung, glaubt jedoch, daß keine gerade unwiderleglichen Beweise dafür vorliegen, Scha-

FARZIK weist im Krassó Szörényer Gebirge Glacialspuren nach, und durch DE MARTONNE wird die Frage endgiltig erledigt.

Die über 1800 m gelegenen Teile unseres Gebietes waren jedenfalls vereist, es waren Gletscher am Páreng, Godeanu, Muntye-Mik, am Retyezát, am Vurvu Petri vorhanden. Im Szászsebeser Gebirge trug der Surian einen kleinen Gletscher. Circustäler sind am Páreng, noch typischer am Retyezát, ferner am Vurvu Petri (Ostseite), Godeanu und am Muntye-Mik vorhanden. Am Pareng zeigen sich Spuren einer doppelten Glaciation.

Da ich kein vereistes oder typisches, ehemals vereistes Gebiet aus eigener Anschauung kenne, so habe ich bei meinen Streifzügen im Retyezátgebirge diesen Erscheinungen nur wenig Beachtung geschenkt und möchte mich durchaus nur auf MARTONNE und LÓCZYS Beobachtungen berufen, die die Schneegrenze zur Glacialzeit auf 1800 m veranschlagen. In der Tat fallen auch alle Circustäler des Retyezát in die von MARTONNE gegebene Zone.

In einem Vortrage, anläßlich des IX. internationalen Geologen-Kongresses, brachte Professor DE MARTONNE eine Fülle von Material über die Vereisung der Karpaten vor und ihm für seine Erlaubnis bestens dankend, reproduziere ich anbei einige Figuren, welche die Erstreckung der Gletscher in die einzelnen Himmelsrichtungen veranschaulichen, sowie die Daten über den Grad der Vereisung in unserem Gebiete.

Nach LÓCZY (nicht publizierter Brief) und DE MARTONNE wären die tiefsten Gletscherspuren im Bucura- und Petrillatale in einer Höhe von 1650—1700 Meter zu finden. Gletscherschrammen gelang es DE MARTONNE in Páreng, INKEY im Petrillatale und mir selbst in ausgezeichneter Erhaltung im Scorotatale (1000 Schritte westlich der Stina) auf einem polierten Verrucanofelsen zu entdecken; Rundhöcker sind in unserem Gebiete eine weit verbreitete Erscheinung. Moränenartige Bildungen sind von SCHAFARZIK, INKEY und MARTONNE an verschiedenen Stellen erwähnt worden.

Die Ursache der Vergletscherung wäre, nach DE MARTONNE, in einer relativ rapiden Erhebung des ganzen Gebietes zu suchen. Zur Würdigung der von MARTONNE gegebenen Gletscher-Diagramme sei auf den schon von INKEY betonten Umstand gewiesen, daß die Niederschlagsmengen am Südabhange der Karpaten jene des Nordabhanges um ein bedeutendes übertreffen. (CHOLNOKY: Földtani Közlöny, 1903, Vol. XXXIII, pag. 482.)

2. *Alluvium.*

Die Alluvien der Jetztzeit sind nur als die unter dem Einflusse eines trockeneren Klimas stehende Fortsetzung der hydrologischen Verhältnisse der Eiszeit zu betrachten.

Nur zwei Flüsse, der Strigy bei Váralja und der Zsildurchbruch beanspruchen ein erhöhtes Interesse.

Der Strigy verließ wohl zur Pliocenzeit die Niederung von Hátszeg, grub sich in die festeren Gneise von Csopea—Váralja-Hátszeg und verbreitete dabei später während der Diluvialzeit dieses Bett noch ganz bedeutend. Es wäre höchstens zu erwähnen, daß sich in diesem Durchbruche Terrassenspuren finden.

Die Geschichte des Zsildurchbruches ist komplizierter und, wie mir scheint, unzureichende Erklärungen wurden schon von INKEY, MRAZEC und DE MARTONNE geboten.

1. INKEY. Der Zsil floß ursprünglich über Banicza in das Strigytal. Durch rückschreitende Erosion gelang es einem Bache am Südfuße der Karpaten, den Szurduk-Paß durchsägend, dem Zsil in die Flanke zu fallen und ihn nach Süden zu lenken.

2. MRAZEC. Der Zsildurchbruch besteht seit dem oberen Miocen. Er ist weder eine Spalte, noch eine Verwerfung, trennt jedoch zwei verschiedene Gebirgstypen, denn im Osten des Zsildurchbruches zeigt das Gebirge alpinen, im Westen Mittelgebirge-Charakter. Scheint mit einer Quersynklinale des Mesozoicum zusammenzufallen. (Handschriftliche Notiz von Professor MRAZEC in meinen Korrekturbögen.)

3. MARTONNE. Es lassen sich Terrassenbildungen 30—100 m über dem heutigen Niveau des Zsildurchbruches konstatieren. Ursprünglich flossen die Gewässer der Zsiltalregion gegen Südwesten (über die Neocomkalkzone) zur Donau. Durch die oberkretazische Bewegung war der «Ur-Zsil» gezwungen, sein Bett in die kristallinen Schiefer dieser Region zu vertiefen. Die Cerithium margaritaceum-Schichten dringen über Merisor in das in voroligocener Zeit entstandene Zsilbecken und haben keine Verbindung mit Rumänien. Zur Mediterranzeit floß der Zsil über Merisor in den Strigy. Im Pliocen hebt sich das Zsilbecken, es entsteht die subkarpatische Depression und hiedurch werden die heutigen Verhältnisse bewirkt.

Schauen wir nun, wie dies mit unseren bisherigen Erfahrungen übereinstimmt. Wir konnten folgendes konstatieren: Zur Eocenzeit floß der «Ur-Zsil» durch das Csernatal gegen Südwesten. Im Oligocen drang das Meer von hier aus in die Zsiltalniederung ein, durch die altmiocene Faltung wurde die Verbindung des Zsiltales mit Rumänien unterbrochen, zur Mediterranzeit existierte keine Wasserverbindung mit dem Hátszeger Tal, die torrentiellen Pliocenschotter sind auf der Hátszeg-Zsiltaler Wasserscheide (750 m) vorhanden, sie steigen auf circa 800 m. Weder die Diluvialterrassen des Hátszeger Tales, noch die Terrassen des Zsiltales können in einer solchen Höhe beobachtet werden. Zur Diluvialzeit muß, wie dies übrigens auch durch die Terrassen im Zsildurchbruche bewiesen wird,

bereits der jetzige Zsildurchbruch, sowie die Wasserscheide bei Banicza existiert haben. Das Alter des Zsildurchbruches ist daher jedenfalls pliocen und wir müssen, da durch die altmiocene Faltung der Zusammenhang zwischen dem Zsiltal und dem Csernatale unterbrochen wurde, an einen mediterranen Stauungssee denken. Dieser See war es, der durch Rückschreiten der Erosion eines südkarpatischen Baches, vielleicht schon zur sarmatischen Zeit, drainirt wurde.

Man braucht nur die von Mrazec gegebene Karte des Flußsystems zu betrachten, und die beiden von einander unabhängigen Flußsysteme,

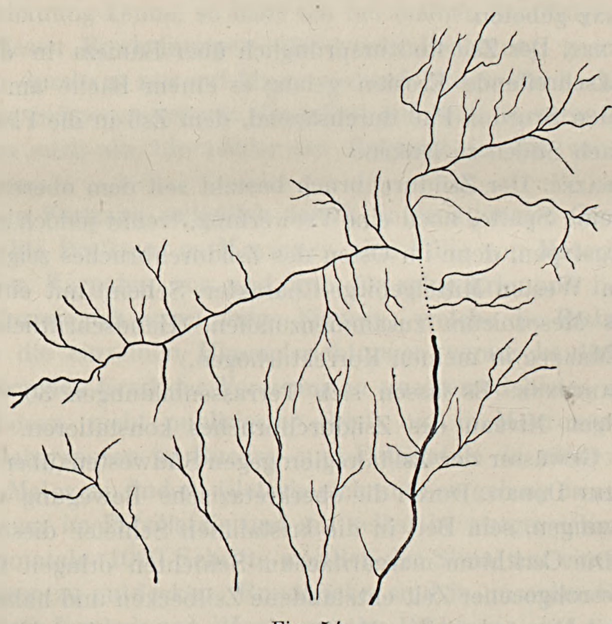


Fig. 54.

Zsilniederung und rumänische Ebene, ergeben sich von selbst. Zur Übersicht wurde von diesem Kärtchen auch in Fig. 54 eine Skizze gegeben.

Übrigens ist diese Wasserscheide schon durch das bloße Betrachten der Spezialkarte 1 : 75,000 aus dem Winkel, indem die im Zsildurchbruche in den Zsil mündenden Bäche an diesen stoßen, zu erkennen. Es sei speziell auf Isvoru und Polatsch (Polatistye) einerseits, auf Bratu Sadul u. s. w. andererseits verwiesen.

Professor de Martonne hat mich darauf aufmerksam gemacht, daß man im ganzen Retyezátgebirge u. s. w. in der Höhe von rund 1700 —2000 m eine Art vorglacialer Terrasse oder Peneplaine findet, aus der sich der Grat des Retyezát mit einer durchschnittlichen Höhe von 2300 m erhebt. Möglicherweise wäre bereits diese Terrasse als ein Werk eines «Ur-Lepuzs-

nyik» zu deuten, der in seinem Laufe ursprünglich überall den weichsten Sedimenten gefolgt und erst später auf den widerstandsfähigeren Petrangranit gestoßen wäre. Martonne setzt zur Erklärung des Eiszeitphänomens in den Südkarpaten eine spättertiäre Erhebung voraus (eventuell würde diese mit unserer postoligocen-antemediterranen Bewegung zusammenfallen) und es läßt sich nachweisen, daß alle Hochgebirgstäler unserer Region, mithin auch der Lapuzsnyik, in vorglacialer Zeit bestanden haben, ihre Bettvertiefung daher von der postoligocenen Hebung wahrscheinlich beeinflußt wurde. Da nun die Terrasse um nicht vieles höher ist, als der in postoligocener Zeit gehobene und seither wieder abgetragene Sztenuletye, so kann man vielleicht auch die Hebung der Terrassen Slevein-Boresku resp. Peneplaine für postoligocen halten. Wurde die Terrasse, resp. Peneplaine nach dem Oligocen gehoben oder, was dasselbe ist, einer stärkeren Erosion ausgesetzt, resp. zerstört, so ist sie jedenfalls oligocen oder noch älter. Nun wissen wir, daß zur Danienzeit ein großer Süßwasser-See das Hátszeger Tal bedeckte und schon die bloße Existenz dieses Sees, der sich über ganz Siebenbürgen erstreckte, setzt die Existenz eines großen kontinentartigen Landeskomplexes voraus. In der Tat sind Nautilus danicus-Schichten bloß im Nordwesten und Südosten Europas bekannt geworden und hiemit haben wir jenen Zeitpunkt gefunden, wo sich in Siebenbürgen eine große kontinentale Peneplaine entwickeln konnte, da das Eocenmeer unser Gebiet bereits neuerdings im Nordosten und im Süden umspülte. Die reiche Wirbeltierfauna mit ihren ungeheuren Formen kann ihrem Nahrungsbedürfnisse ebenfalls nur unter jenen physikalischen Bedingungen Genüge geleistet haben, wie sie eine Peneplaine bietet.

Von zoologisch-paläontologischer Seite läßt sich über Diluvium und Alluvium nur wenig berichten. Die diluvialen und prähistorischen Knochenfunde wurden von Téglás und Koch zusammengestellt und es fanden sich mehrerenorts *Elephas primigenius, Hyena spelœa, Rhinoceros tichorhinus, Ursus spelaeus, Equus primigenius, Cervus megaceros. Cervus capreolus, Cervus elaphus, Bos taurus, Bos primigenius, Bos urus, Bison priscus, Castor fiber.* Von Koch werden außerdem *Canis lupus, Canis familiaris, Meles taxus, Lepus timidus, Sus scrofa, Capra hircus, Ovis aries* erwähnt. *Bos urus* hat nach alten Kroniken noch im XVIII. Jahrhundert in Siebenbürgen gelebt. Der südlich von Malomviz ansteigende Berg führt den Namen Magura Zimbrului, was zu deutsch «Auerochs-Berg» bedeutet. Von den übrigen, heutzutage bereits selteneren Formen wären in Siebenbürgen die jetzt wieder gehegte *Capra rupicapra,* ferner *Ursus arctus, Felis lynx* und als erst jüngst ausgestorben *Castor fiber* zu erwähnen.

TEKTONISCHER TEIL.

Im stratigraphischen Teil unserer Arbeit haben wir die Schichtreihe in unserem Gebiete teils direkt in Folge der darin enthaltenen organischen Einschlüsse, teils indirekt durch Lagerungsverhältnisse festzustellen versucht, hier müssen wir vor allem das Verhalten der einzelnen Niveaus zu einander feststellen, um hierauf auf Grund dieser Erfahrungen den Versuch zu unternehmen, die tektonischen Vorgänge in den einzelnen Teilen zu erklären und endlich zusammenfassend eine historische Übersicht über das ganze Gebiet geben zu können.

Stellenweise läßt sich schon, wie Murgoci betont, eine Diskordanz zwischen den oberen und unteren kristallinen Schiefern erkennen, sie ist jedoch nur auf einem Teil am äußersten Ostrande unseres Gebietes beobachtet worden und so können wir diese problematische Schichtstellung im folgenden wohl unberücksichtigt lassen.

Von paläozoischen Bildungen ist auf unserem Gebiete relativ wenig vorhanden. Die Schichten sind überall hochgradig gestört, bis in die höchsten Regionen der transylvanischen Alpen emporgetragen und erscheinen zusammen mit den kristallinen Schiefern gefaltet. Südwestlich von unserem Gebiete in weniger gefalteten Regionen konnten Böckh, v. Roth und Schafarzik konstatieren, daß der dortige Granit jünger ist als die oberkristallinen Schiefer, Schafarzik konstatirte, daß die Verrucanobildungen auf jenem diskordant aufgelagert erscheinen, daß der Lias über dem Verrucanc hinweggreift und oft direkt auf den älteren kristallinenSchiefern ruht. Dasselbe läßt sich auch aus Mrazec's Beobachtungen entnehmen.

Daß vor der Ablagerung des Diabastuffes irgend eine stärkere Faltung stattgefunden hatte, kann man aus dem Profile bei Ilova und Fulgu kaum entnehmen, während allerdings Mrazec's Profile auch für eine solche Annahme sprechen.

Sogar die Dogger-Sandsteine scheinen bei Ilova nur von denselben Bewegungen, die die älteren kristallinen Schiefer beeinflußten, ergriffen.

In unserem Gebiete läßt sich fast genau dasselbe konstatieren: der Verrucano ist nur stellenweise, so z. B. bei Scorota oder Sorbele unter dem Liasschiefer zu erblicken; die Triaskalke lagern diskordant auf den älteren paläozoischen Phylliten, die Liasschiefer legen sich bald an Granit, bald an kristalline Schiefer der oberen Gruppe, im Zsiltale werden die Diabastuffe ebenfalls von einer großen Störungslinie geschnitten.

Der Dogger (?) der Válya-Balta ist ebenfalls in den Gneis gefaltet, außerdem kennen wir aber Dogger (?) aus der Gegend von Tustya und Oláhpián, Orte, die am Abfalle der kristallinen Schiefer gelegen sind, wo er jedoch mit diesen zusammengefaltet erscheint.

Direkt läßt sich auf diese Weise nur lokal eine starke vorliassische Bewegung erkennen, doch kann dieselbe auf andere Weise wahrscheinlich gemacht werden.

Welches der Grund für das Aufquellen des Granites war, läßt sich noch nicht ermitteln, von Devon kennen wir aus dem Retyezátgebiete mit Sicherheit noch nichts, aus der wenig gestörten Pojána Ruszka sind jedoch altpaläozoische Tuffe, Schiefer und diskordant darauf dolomitische Kalke bekannt.

Es ist nicht unmöglich, daß die bisher von Schafarzik und mir noch in die obere Gruppe der kristallinen Schiefer gestellten Sericitschiefer, sowie Mrazec's Grünschiefer diese paläozoischen Bildungen im Retyezát- und Lotrugebirge repräsentieren. Die von mir im Osten des Retyezát als metamorphe Lias (?)-Schiefer ausgeschiedenen Sedimente möchte ich jedoch nicht zu den paläozoischen Bildungen oder den wohl gleich alten Konglomeraten von Brezoiu gestellt wissen und zwar deshalb, weil aus den relativ wenig veränderten präkarbonischen Schiefern der Pojána Ruszka keine Quarzsandsteine bekannt sind, diese aber im Osten des Retyezát eine nicht unbedeutende Rolle spielen.

Lias erscheint auf diese Weise am Nord- und Südabhange des Retyezátstockes, die Schenkel einer großen Antiklinale bildend, gelagert, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß er seinerzeit das ganze Retyezátgebirge bedeckte, das mithin «zur Zeit des Lias das Gebirge noch nicht bestanden hat, wenigstens noch nicht in dem heutigen Sinne gefaltet war».

Die Anordnung der kristallinen Massive würden, nach Mrazec, den älteren Bauplan verraten.

Das schon in vorliassischer Zeit auf unserem Gebiete Erosion gewirkt haben muß, mithin ganz bedeutende Höhendifferenzen vorhanden waren, läßt sich jedoch aus dem vielenorts konstatierten Fehlen der paläozoischen Schiefer, der Diskordanz zwischen diesen und der Trias, aus der lokalen Natur vieler Konglomerate der älteren Zeit erkennen und der Kohlengehalt des Lias bei Volkány-Holbák, der Anthracitgehalt der Mulde von Schela, die kohligen Schiefer im Szurduk und Kimpulunyág, die Konglomerate am Drechsan und die Liaskohle bei Anina-Steierdorf sprechen alle für die Nähe eines liassischen Festlandes.

Zwischen die liassischen Schiefer und die Diabastuffe schaltet sich das Grundkonglomerat der Válya-Balta, jenes von Oláhpián, Toplicza und dem Zsijecz ein. Es ist dies, wie die nur wenig gerundeten Blöcke zeigen, überall an Ort und Stelle entstanden.

Auch diese Bildungen werden jedoch von dem großen Szárkó-Lepuzsnyik-Zsil-Lotrubruche geschnitten.

Pompeckj hat eine Karte der Verbreitung von Land und Wasser zur Liaszeit gegeben, und als trockenes Land bezeichnet er ein Gebiet, das ungefähr der heutigen Walachei entsprechen würde. Der Umstand, daß die Liasschiefer bei Schela Antracit führen, im Zsiltale nur mehr Graphitspuren vorhanden sind, am Nordfuße des Retyezát hingegen Kohlenspuren größtenteils fehlen, kann wohl als Stütze für diese Annahme gedeutet werden. Mit dieser Behauptung sind die Beobachtungen Herbichs, der im Szeklerlande einen anderen Liastypus als bei Brassó erkennt, zu vergleichen.

Diskordant über alle älteren Bildungen greifen die ober-jurassisch-untercretacischen Kalke über. In ausgiebigerer Weise als die weichen Liassedimente — vernichtet, weil sie viel weniger als diese durch Einfalten und Einbrüche in das Gneisgebirge den Einflüssen der Erosion entzogen, sondern nach einer der großen Faltungen dem Gebirge deckenförmig aufgesetzt erscheinen — folgen sie bereits vielenorts als Randbildung dem Bau der Depression. Die Perioden der intensivsten Faltung werden wir daher in unserem Gebiete in mitteljurassische Zeit verlegen.

Es läßt sich nicht mehr entscheiden, ob der Tithonkalk dereinst unser ganzes Gebiet bedeckte oder ob der zentrale Teil des Retyezát nicht bereits damals aus dem Meere emporragte. Das Emporragen des Tithon auf 2000 Meter am Piatra lui Jorgován kann nicht als Argument für eine ehemalige Tithonbedeckung des Retyezát angesprochen werden, denn dies ist, wie gezeigt werden soll, nur das Werk einer postoligocenen Bewegung und bezeichnet nicht die ursprüngliche Höhe der Juraablagerungen selbst; was sich außerdem gegen die Inselnatur des Retyezát einwenden ließe, wäre der Mangel an Strandbildungen im Tithon. Da nun aber die eventuellen Strandbildungen unbedingt näher an den Kern des Retyezát gelegen gewesen sein müssen und naturgemäß auch eine topographisch höhere Lage innegehabt haben als der gleichzeitige Kalk, ist es ja natürlich, daß in nachtithoner Zeit vor allen sie der Abrasion zum Opfer geworden sein müssen und dies umsomehr, als sie als Sandsteine, Mergel u. s. w. gewiß weniger Widerstand geleistet haben können, als die küstenfernen, tiefer gelegenen festen Kalke. Daß in der Tat eine ausgedehnte nachtithone Erosion stattfand, zeigen uns die spärlichen Tithonkalkfetzen, die am Retyezát und Pareng erhalten blieben.

Das Fehlen von Tithonkalk am Lapuzsnyik scheint eher für die ehemalige Inselnatur des Retyezát zu sprechen, obgleich, wie gesagt, ein positiver Beweis, da wir keine Strandbildungen kennen, noch fehlt.

In der Mitte des Gebirges im Cserna-Zsil-Zsijecz und Lotrutale finden wir vorwiegend jurassische graue, zum Teil geschichtete Kalke, während

sich die koralligenen, höhlenreichen, weißen, rotgeäderten Kalke um die Hátszeger Bucht schmiegen. Mittlere Kreide fehlt und das von Norden vordringende Cenoman lagert sich auf die zum Teil bereits erodierten Kalke und auf die älteren Gesteine.

Es findet die Hátszeger Bucht offen, das untere Marostal und die Hátszeg—Karánsebeser Linie sind jedoch, wie es scheint, noch geschlossen. Ebenso scheint die Linie Nagyág—Boicza—Brád—Kőrösbánya, längs der, wie Pethő hervorhebt, die sog. «Lokalsedimente» zu verfolgen sind, zu fehlen. In die tithone Depressionslinie Cserna—Zsil—Lotru kann es nicht mehr dringen.

Einige Niveauschwankungen, wie mir scheint, auch der Einbruch des Strigytales (und der Linie Nagyág—Kőrösbánya?) finden vor dem Campanien statt, hierauf folgt nach neuerlicher Vertiefung des Meeres, das auf diese Weise im Campanien seine größte Tiefe erlangt, wieder eine allgemeine aufwärts gerichtete Bewegung, die das senone Meerbecken allmählich in einen Süßwassersee verwandelt. Dieser Danien-Süßwassersee breitet sich offenbar nun infolge lokaler Bewegungen in der Pojána Ruszka noch etwas weiter über die älteren Sedimente, im allgemeinen wirkt aber die Strandverschiebung, vielleicht das Entstehen von größeren Flußsystemen drainierend, auf die ganze Gegend.

Das aquitane Meer, das unsere Gegend zum Teil wieder unter Wasser setzt, verhält sich sehr eigentümlich, indem es in das seit frühcretacischer Zeit verschlossene Zsiltal eindringt, und so lokal eine Gegend für sich erobert, die sogar der cenomanen Transgression verschlossen geblieben war: offenbar nur eine Folge der paläogenen Erosion.

Wieder ist nach dem Aquitanien eine Unterbrechung in der Reihe der Sedimente zu konstatieren und wieder muß eine Veränderung im Bodenrelief stattgefunden haben, denn die Tegel und Sande der zweiten Mediterranstufe, die überall eine weit größere Verbreitung erlangen, als die aquitanischen Sedimente, können zwar in das Hátszeger Tal, aber nicht mehr in das Cserna- oder Zsiltal gelangen. Die Wellen des Mediterran-Meeres umspülten das heutige Bergland, griffen jedoch auch, wie gezeigt werden soll, über den Paß bei Zajkány in die Karánsebeser Niederung über.

Nach sarmatischer Zeit im Pliocen fand die letzte Bewegung statt, die ihre unzweifelhaften Spuren im Hátszeger Tale hinterlassen: es hoben sich im Hátszeger Tale die Szentpéterfalvaer Schichten, hiedurch wird die Basis für die Höhen von Csopea bis gegen Dumbrava gegeben und durch die kräftiger eingreifende Abrasion wurden die ganzen miocenen Sedimente in zwei unzusammenhängende Partieen, die des Pujer Tales und der Strigybucht geteilt.

Dies war wahrscheinlich die Zeit, wo die Plostinaschotter zur Ablagerung gelangten und wahrscheinlich auch die Zeit, wo der Strigy sein tektonisch vorgezeichnetes Bett bei Hátszeg verließ, dann über die sarmatischen Bildungen wandernd, über die Stelle von Váralja-Bucsum gelangte und endlich vielleicht durch rückschreitende Erosion eines anderen Baches begünstigt, sein Bett in die Gneise von Csopea vertiefte. Ob das von Lóczy betonte Gesetz, wonach ein Fluß aus einem weichen Untergrunde sein Bett gerne in einen weniger Detritus liefernden Untergrund verlegt, auch hier zur Anwendung gelangte, wage ich nicht zu entscheiden.

Noch später scheinen lokale Absinkungen längs des Retyezátgebirges stattgefunden zu haben, die wohl nichts anderes sind, als das Nachspiel jener Bewegung, die das Übergreifen des Sarmaticum über das Mediterran am Nordfuße des Retyezát bewirkten. Die steile Stellung der sarmatischen Schichten, von Válya-Dilzsi bis Korojesd (Winkel bis 40°) dürfte auch als Folge dieser späteren Senkungen aufgefaßt werden.

Wir haben uns bisher vorzüglich auf die südliche Hälfte unseres Gebietes beschränkt und müssen nun unsere Aufmerksamkeit der nördlichen Hälfte zuwenden.

Alles, ausgenommen die Triaskalke von Hunyad und die Permquarzite von Boj, scheint konkordant gefaltet; und durch einen schmalen Streifen paläozoischen Schiefergebirges von der Maros getrennt, sehen wir die mächtigen Kalkmassen von Bánpatak-Gyógy, einen Teil jenes Jurazuges, der den siebenbürgischen Rand des Erzgebirges umzieht. Auch dieser Jurakalk ist anscheinend in einem Graben der paläozoischen Schiefer versenkt, da weiter im Norden, östlich von Vormága, wieder die paläozoischen Schiefer erscheinen.

Die tiefere und höhere Oberkreide erscheinen auch hier als Randbildungen und nur das Danien greift auch hier wieder weiter über ältere Bildungen aus. Oligocen ist nicht vorhanden, das Mediterran transgrediert und bedeckt im Maros- und Strigytal alle älteren Bildungen, soferne sie nicht durch frühere Hebung seinem Einflusse bereits entzogen wurden. Pliocene, fluviatile Schotter konnte ich auch hier konstatieren.

Wir sehen, die Geschichte unseres ganzen Gebietes ist im Norden und Süden nicht eben eine einheitliche zu nennen.

Es ergibt sich auf diese Weise für die Chronologie unseres Gebietes folgendes Schema:

Kristalline Schiefer, Graniteruption, Paläozoicum und älteres Mesozoicum.	Details unbekannt, ältere Faltung.
Lücke.	
Lias und Diabastuffe.	

Faltung.

(Erste Anlage der jetzigen Karpaten). Erosion.

Tithon und Neocom (stellenweise Barrème).

Einbrüche und intensive Erosion.

Tiefere Oberkreide.

Absinken einzelner Teile.

Höhere Oberkreide (Ansteigen des Landes), gleichzeitig Ausbruch der Melaphyre und Quarzporphyrite.

Festlandsperiode während Eocen und Oligocen.

Lokales Eindringen des Oberoligocen.

Faltung.

Miocene Transgression.

Ansteigen des Landes bis heutzutage.

Wir müssen nun das ganze Gebiet in Regionen gliedern, um auf die Details zu kommen. Am zweckmäßigsten wird es sein, die von Natur und Geschichte gegebene Gliederung in: Marostal, Strigybucht, Pujer, Hátszeger, Bisztraer Tal, Cserna-, Lepuzsnyik-, Zsil-, Lotrutal, Szászsebeser Gebirge, Pojána Ruszka, Retyezátgebirge und Mundrazug zu behalten.

Über das Szászsebeser Gebirge geben uns die Arbeiten Béla von Inkey's genügend Aufschluß: das Szászsebeser Gebirge besteht aus einer nördlichen Antiklinale, die sich vorwiegend aus kristallinen Schiefern der oberen Gruppe zusammensetzt, und einer südlichen, die mehr aus echten Gneisen besteht. Daß der zwischen Retyezát und Bauczár gelegene Teil des Pojána Ruszkagebirges den Bergen von Váralja-Hátszeg entspricht, und mithin, sowie das Massiv Krösma-Möruj, zusammen mit dem südlichen Teile des Szászsebeser Gebirges besprochen werden muß, wurde bereits im stratigraphischen Teile erwähnt.

Über den nördlichen Zug im Szászsebeser Gebirge schrieb Inkey aus der Gegend des Rotenturmpasses folgendes: «Es sind dies dieselben Schichten, die weiter im Osten den stolzen Kamm der Fogaraser Alpen bilden, nämlich hauptsächlich chloritische und amphibolitische Schiefer mit zwischengeschaltetem Kalkglimmerschiefer, Phyllit und undeutlichem Gneiß und Glimmerschiefer.» Es sind dies dieselben Schichten, die wir durch einen Gang von Gyalár nach Valiora oder zwischen Bos und Groos verqueren.

Im schluchtartigen Tale von Govasdia sieht man die bereits im ersteren Teile beschriebenen Kalke von Hunyad, die mit circa 30° gegen Nordnordost bis rein Nord fallen, dann trifft man nördlich von Gyalár auf kristalline Schiefer der oberen Gruppe, die sich durch ihre steilere Lage (ihr Fallwinkel variiert zwischen 75° und 90°) gut von den Kalken trennen. Weiter gegen Süden werden diese annähernd gegen Süden fallenden

Schichten, die hie und da auch Kalkbänke enthalten, mehr chloritisch, bei Toplicza läßt sich wieder Glimmerschiefer erkennen. (Fig. 55.)

Wie man nun in das Quertal, das Doboka und Toplicza verbindet, tritt, ändert sich bei fast gleichbleibendem Streichen das Fallen gegen Nordnordwest. Auch tritt hier jüngerer Amphibolit an die Stelle der kristallinen Schiefer.

1000 Schritte weiter südlich ist mit mäßigem Fallen (Winkel 45°) granathältiger Amphibolit, weiter im Süden Glimmerschiefer, hierauf Biotit-Muskotitgneis, wie bei Váralja-Hátszeg, vorhanden. Noch weiter im Süden sind, vorwiegend nach Süd fallend, vorwiegend kristalline Schiefer der zweiten Gruppe bemerkbar. Vor Valiora sieht man wieder Chloritschiefer, Glimmerschiefer und Bänke von kristallinem Kalk erscheinen. Bei Valiora selbst sind endlich auf den kristallinen Schiefern diskordant Dinosaurierschichten gelagert. Im Allgemeinen wurde in der Mitte des Profiles eine Antiklinale überschritten. Nördlich von dem Hunyader Trias? - Kalk sind hauptsächlich chloritische Quarzschiefer und mächtige Kalkeinlagerungen vorhanden.

Einen ähnlichen Bau des Pojána Ruszkagebirges zeigt ein Profil von Reketyefalva über Lunka-Cserni bis in die Gegend von Vadudobri. (Fig. 56.)

Bei Styej sieht man am rechten Bachufer die vulkanischen Tuffe des Danien, am linken Ufer diskordant darunter Cenoman liegen. Weiter gegen Vaspatak trifft man auf echte Gneise, die hier lokal gegen Ostsüdost fallen. Westlich Reketye treten dieselben Gneise mit südlichem oder östlichem Fallen auf. Dort, wo sich der Weg zwischen Lunka-Cserni und Reketyefalva in den Macskásbach senkt, stehen Glimmerschiefer an, die im Macskásbache südöstliches Fallen zeigen. Im

Fig. 55.

1. Granathältige Amphibolite, 2. Gneis, 3. Kristalline Schiefer II., 4. Glimmerschiefer mit krist. Kalk, 5. Triaskalk, 6. Danien.

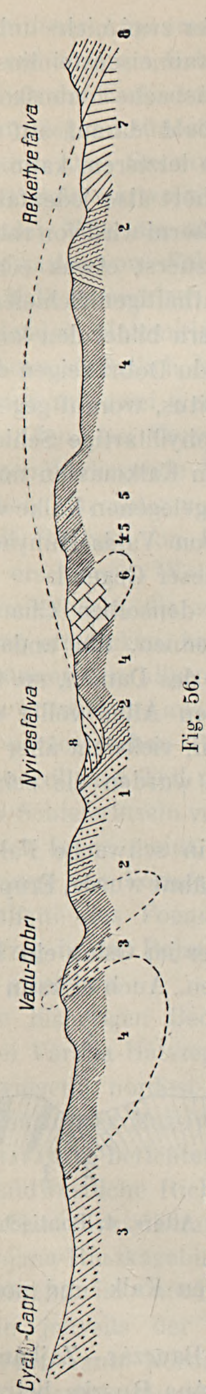


Fig. 56.

1. Granathältige Glimmerschiefer, 2. Gneis, 3. Großblättriger Muskovit-Glimmerschiefer, 4. Kristalliner Schiefer oberer Gruppe, 5. Kristalliner Kalk, 6. Triaskalk, 7. Tiefere Oberkreide, 8. Höhere Oberkreide (Danien).

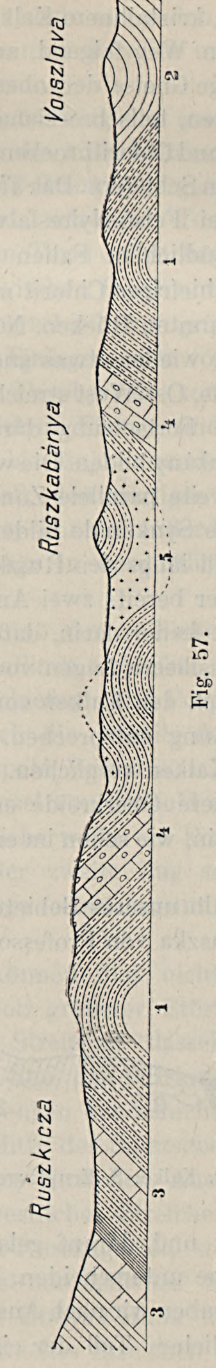


Fig. 57.

1. Glimmerchiefer, 2. Chloritschiefer, 3. Kristalliner Kalk, 4. Trias- oder Jurakalk, 5. Porphyrit, 6. Höhere Oberkreide.

Macskásbache sind in diesem Glimmerschiefer zwei nicht unbedeutende Schichten von kristallinem Kalk, sowie eine Brauneisensteinlinse gelagert. Wie man dem Weg folgend, aus dem Macskásbache herauskommt, trifft man glimmerige Gneise der oberen Gruppe, bald darauf auf mächtigen, teils schieferigen, teils breccienartigen Kalk, in letzterem kann man faustgroße Quarz- und Chloritbrocken finden, er gehört also jedenfalls nicht zu den kristallinen Schiefern. Das Tal von Lunka-Cserni wird von rotem Danien erfüllt und bei Felső-Nyiresfalva trifft man zuerst etwas echten Gneis, hierauf mit südlichem Fallen (∢ 50°) granathältigen Schiefer. Steil gestellter, feinschiefriger Chlorit mit Quarzknauern bildet den langen Dosu-Csumuca genannten Rücken. Nördlich von Vadu Dobri zeigen die fast saigeren Schiefer wieder etwas gneisartigen Habitus, worauf gegen Rekiczel ebenso gestellte, Ost-West streichende dunkle phyllitartige Schiefer folgen. Ihre westliche Fortsetzung dürften die großen Kalkmassen nördlich von Ruszkicza-Lunkány bilden. Die weiter nördlich gelegenen Kalke von Lapugy bilden eine zweite parallele Zone. Die Kalke von Vajda-Hunyad, die eine nachtriassische Synklinale bilden, fehlen in dieser Gegend.

Ein Profil längs des Ruszkabaches zeigt denselben Charakter, nur lassen sich hier bereits zwei Antiklinalen erkennen. Ein anderer Unterschied besteht ferner darin, daß an der Basis des Danien, rp. Campanien kalkreiche, fossilleere Lagen vorkommen, deren Alter völlig unbekannt, vielleicht jedoch den Kalken von Lunka-Cserni, vielleicht aber auch einer jüngeren Bildung entsprechen. Von Andrae wurden sie seinerzeit mit jurassischen Kalken verglichen. (Fig. 57.)

Die höhere Oberkreide erscheint hier in schwache Falten gelegt, auch sind darin, wie schon im ersten Teile erwähnt wurde, Eruptivgesteine zu bemerken.

Außerhalb unseres Gebietes wurde weiter im Osten ein Profil über die Pojána Ruszka von Professor Lóczy gegeben. Auch er kann im wesentlichen Phyllit und darauf gelagerten jüngeren Kalk und noch jüngere Eruptivgesteine unterscheiden. (Fig. 58.)

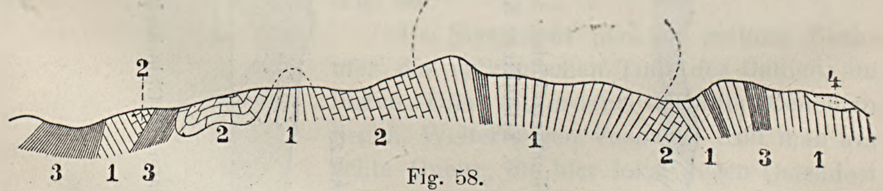


Fig. 58.
1. Phyllit, 2. Kalke, 3. Eruptivgesteine jüngeren Alters, 4. Pontische Stufe.

Bisher haben wir nach Ausscheidung des Bauczár—Zajkányer Massivs nur den südlichen Teil der eigentlichen Pojána Ruszka betrachtet, nun

müssen wir unser Augenmerk auf den nördlichen Teil richten und ihn, so weit er auf unserem Gebiete überhaupt noch vorhanden, untersuchen.

Nördlich der Kalke von Hunyad kommen Phyllite und kristalliner Kalk mit vorwiegend südöstlichem Fallen vor.

In HAUER und STACHE's Geologie Siebenbürgens, sowie in STUR's Bericht sind viele wertvolle Angaben über die außerhalb unseres Arbeitsfeldes fallenden Teile des nördlichen Pojana-Ruszkagebirges enthalten.

Talaufwärts von Felső-Lapugy sind schwarze Tonschiefer und triadischer Kalk bemerkbar. Die berühmten Tegel selbst liegen auf Nord-Nordost fallendem, dolomitischem Kalk. Zwischen Runk und Kis-Muncsel ist nach HAUER südöstlich fallender Glimmerschiefer von grünlicher Farbe, im Hangenden mit zwei wenig mächtigen Einlagerungen von kristallinem Kalk, vorhanden. Bei Veczel konnte ich Porphyroide konstatieren, die auf das gegenüberliegende Marosufer streichen. Ebenso sind Porphyroide am nördlichen Marosufer von Gyertyános bis Boj vorhanden, wo sie zusammen mit Bänken von kristallinem Kalk den dortigen Tonschiefern eingelagert erscheinen. Weiche Tonschiefer konnte außerdem INKEY an einigen Schieferinseln, die sich von Vormága in nordöstlicher Richtung gegen Nagyág erstrecken, konstatieren.

Wir können im allgemeinen sehen, daß der südliche Teil der Pojana-Ruszka vorwiegend aus jüngeren kristallinen Schiefern, der nördliche jedoch aus paläozoischen Phylliten, Tonschiefern und Porphyroiden besteht. Zum nördlichen Teil müssen wir auch die jenseits der Maros vorkommenden Schieferinseln von Cserbu, Rapold, Vormága, u. s. w. zählen.

Béla von INKEY meint, die Schieferinsel von Rapold (er nennt sie die Schieferinsel von Vormága) bilde möglicherweise die Fortsetzung der ersten Olttalfalte des Fogaraser Zuges, der zweite Zug soll sich über Váralja-Hátszeg in das Pojana-Ruszkagebirge fortsetzen, und von da gegen Nordwesten streichen.

Unsere bisherigen Beobachtungen können dies nicht eben konstatieren. Bei Váralja-Hátszeg zeigt sich trotz größerer Störungen allenthalben vorwiegend nordost-südwestliches Streichen, dasselbe läßt sich im Bauczár-Zajkányer Massiv konstatieren, und das Batrinu-Massiv zeigt, wie uns SCHAFARZIK berichtet, ein Umschwenken der Schichten von Südwest in südsüdwestliche Richtung. In der Mitte des Szászsebeser Gebirges konstatierte HALAVÁTS überall ost-westliches Streichen. Auch im ganzen südlichen Pojana-Ruszkagebirge kann ost-westliches Streichen konstatiert werden, während im nördlichen Pojana-Ruszkagebiet, sowie in den Schieferinseln jenseits der Maros südwest-nordöstliches Streichen beobachtet werden kann. Nördlich der Linie Hunyad-Runk ließ sich vorwiegend ost-west bis ostnordost-südsüdwestliches Streichen konstatieren.

Auf diese Weise kann die Schieferinsel von Rapold schon deshalb nicht die Fortsetzung des Fogaraser Zuges bilden.

Ein anderer Grund liegt in der petrographischen Ausbildung des Fogaraser Zuges, da dieser Zug, den ich aus der Gegend südlich von Szászsebes, Nagy-Disznód und vom roten Turmpaß kenne, mit seinen Glimmerschiefern, chloritischen Schiefern und Amphiboliten mehr an das südliche, als an das nördliche Pojana-Ruszkagebirge erinnert.

Ich glaube, daß sich auf diese Weise der Surianzug in dem Bukova- und Batrinumassiv fortsetzt, der Fogaraser Zug in der Gegend zwischen Toplicza-Vadu Dobri seine Fortsetzung findet, während das nördliche Pojana-Ruszkagebirge einen eigenen Teil bildet.

Ob es nicht seine Fortsetzung in den Inselbergen bei Torda findet, was mir nicht unwahrscheinlich scheint, läßt sich derzeit allerdings noch nicht vollkommen entscheiden. Eine Stütze findet diese Annahme allerdings durch mehrere Umstände.

Vor allem sind Permquarzite, wie solche bei Boj erkannt wurden, bisher nur von dem Ostrande des siebenbürgischen Erzgebirges und nicht vom Fogaraser Gebirge bekannt. Dolomitische Kalke sind nördlich des Aranyos nachgewiesen worden, und auch der Charakter der zum Teil chloritischen Phyllite westlich von Torda stimmt, wie auch aus der Arbeit Höfer's über die Gegend von Toroczkó hervorgeht, durch ihren hohen Gehalt an Kalkbänken ebenfalls gut mit den nördlichen Schiefern der Pojana-Ruszka und den dazu gehörigen Rapolder Inselbergen überein. Das nordöstliche Streichen des Gebirges im nördlichen Teile der Pojana-Ruszka, südlich von Nagyág und bei Toroczkó spricht auch nicht dagegen.

Bereits Hauer hat übrigens in seiner Geologie Siebenbürgens die Ähnlichkeit des Südrandes des Erzgebirges und der nördlichen Pojana-Ruszka betont. «An der Südseite dieser Wasserscheide (gemeint ist Ompoly-Körös einerseits und die Maros andererseits) haben wir es teils mit einer Fortsetzung jener Gebilde zu tun, welche an ihrer Nordseite herrschen, teils aber auch mit Gesteinsmassen, welche, zusammengehörig . . . . mit jenen des Pojana-Ruszkagebirges, von ihnen eben nur durch die Marosspalte getrennt sind». Die von Koch schön veranschaulichte Verbreitung der mesozoischen Eruptivgesteine in seiner Karte des Siebenbürger Erdbebens von 1880 spricht ebenfalls für diese Deutung und es ist historisch gewiß nicht uninteressant, daß bereits Fichtel 1791, also vor mehr als 100 Jahren, zu einem ähnlichen Resultate gelangte: «Zwischen Csertes und Déva setzt das siebenbürgische Erzgebirge über den Fluß Maros und nimmt sein Ende zu Kis-Muncsel». (Fichtel Mineralog. Bemerkungen 1791 Pag. 131.)

Wir können nun auf den südlich der Bisztra-Strigy-Depression gelegenen Theil und auf das Retyezát-Gebirge greifen. Nach INKEY wäre das Retyezát-Gebirge ein keilförmiges, gegen Westen gegabeltes System von Zügen, welche sich zum Theil an die nach Süden schwenkenden Kozia und Mundra, zum Teil an die nach Norden schwankenden Surian und Fogaraser Züge schmiegen würde.

Durch SCHAFARZIK's Arbeiten sind wir über die Verhältnisse zwischen Mehádia-Karánsebes und dem Retyezát selbst unterrichtet worden, MRAZEC uud MUNTEANU-MURGOCI haben uns über die Struktur des Mundrazuges aufgeklärt, und meine eigenen Beobachtungen dienten dazu, die Beobachtungen der ungarischen und rumänischen Geologen zu verbinden.

Im Lotrutale kann man am rechten Ufer deutlich sehen, wie die Muskovitgneise gegen die Liasschiefer, die Chloritschiefer und die oberen kristallinen Schiefer abgeschnitten erscheinen. Wir haben hier den großen Bruch, den bereits INKEY im Zsijecz konstatierte, offen vor uns liegen.

Die Mächtigkeit der Liassedimente läßt sich an dieser Stelle annäherungsweise auf 200—250 m schätzen, die der Chloritschiefer (Porphyroide?) dürfte 30—40 m betragen. Unter dem Chloritschiefer folgt gneisähnlicher kristalliner Schiefer der oberen Gruppe.

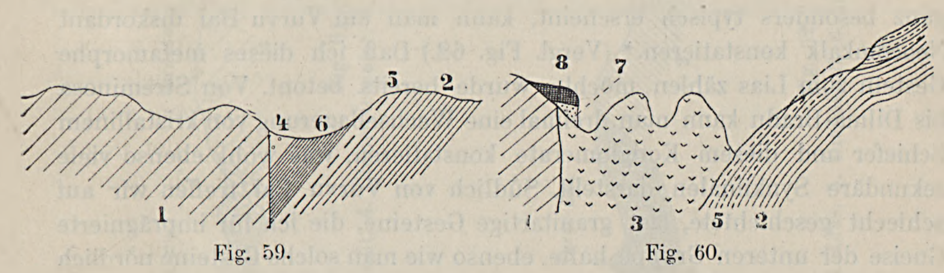


Fig. 59. Fig. 60.

1. Gneis der unteren Gruppe, 2. Kristalline Schiefer, 3. Granit, 4. Serpentin, 5. Chloritschiefer, 6. Lias, 7. Neocom, 8. Barrême (?).

Weiter im Osten gibt M. MURGOCI die in Fig. 59—60 reproduzierten Profile, die ebenfalls einen großen Bruch an der Grenze beider Gruppen der kristallinen Schiefer zeigen. Auch im Zsijecztale läßt sich, wie schon INKEY hervorhebt, dieser Bruch konstatieren, und sein Verschwinden in der Gegend zwischen Petrozsény und Lupeny ist nur ein scheinbares, indem der Bruch hier durch pæleogene Erosion stark abgetragen, von oligocenen Bildungen bedeckt wird. Die bei Piatra Rossie auftretenden Gneise gehören, wie man erkennen kann, dem nördlichen Zuge an.

Bei Petrozsény, einer Gegend, die in Folge des 700 m tief hinabgetriebenen Bohrloches, das HOFMANN und TALLATSCHEK beschreibt, ein erhöhtes Interesse gewinnt, ist zwar diese Überlagerung, wie aus beiliegendem

kombiniertem Profile (Fig. 61) ersichtlich, nicht zu erkennen, auch weiter im Westen auf einem Wege von Petros nach Barbatyény und von da gegen die rumänische Grenze kann man den großen Bruch noch immer nicht deutlich erkennen, aus TALLATSCHEK's Skizzen erkennt man jedoch, daß hier am Nordrande der oligocenen Mulde die Gneise nach Süden fallen, während die Schiefer der Südseite beinahe horizontal liegen.

Klar sieht man den großen Bruch nördlich von Kimpulunyág. Bei Hobicza trifft man vorerst echte Gneise mit ziemlich viel Granulit, worauf nördlich fallende Glimmerschiefer folgen. Weiter südlich, etwa dort, wo man die erste Wiese erreicht, sind stark ausgewalzte und gefältete Phyllite bemerkbar, worauf wieder glimmerreiche Schiefer der oberen Gruppe folgen. In der Nähe des Curmernicu trifft man nun auf ein eigentümliches gneisartiges Gebilde, das makroskopisch aus sericitischen und glimmerreichen Häuten, Feldspäten und Quarzknauern besteht. In seinen feinsten Partien an Sericitgneis erinnernd, kann man aus den gröberen Stücken in dieser Grundmasse einzelne Brocken von echtem Gneis-Granit und kristallinen Schiefern konstatieren.

Auf diesem Gesteine, das circa 1000 Schritt südlich von Vurvu Bai und dann, wie schon erwähnt, nördlich der Häusergruppe, am Dilma Bradi ganz besonders typisch erscheint, kann man am Vurvu Bai diskordant Neocomkalk konstatieren.* (Vergl. Fig. 62.) Daß ich dieses metamorphe Gestein zum Lias zählen möchte, wurde bereits betont. Von Streminosa bis Dilma-Bradu kann man dreimal eine Wechsellagerung von kristallinem Schiefer und diesem Konglomerate konstatieren, was wohl ebenso viele sekundäre Synklinalen darstellt. Südlich von Vurvu Bai treffen wir auf schlecht geschichtete, fast granitartige Gesteine, die ich für imprägnierte Gneise der unteren Gruppe halte, ebenso wie man solche Gesteine nördlich des Bruches im Zsijecztale konstatieren kann. Stellenweise kann man auch, so wie dort, amphibolitische, anderenorts wieder mehr glimmerreiche Lagen erkennen, ihr allgemeines Fallen ist gegen Nordosten gerichtet.

Diese Gneise werden, wenn man von Dilma Bradu gegen das Zsiltal herabsteigt, von Titonkalken bedeckt und auf diese Weise kann man oben am Bergrücken die unter den Gneisen folgenden Schichten nicht

* Die kleinen Kalkfetzen, wie sie am Vurvu Bai u. a. Orten angetroffen werden können, könnten als junge nappes de rencouvrement bezeichnet werden, wenn nicht der Umstand dagegen spräche, daß sie im Zsiltal das Aquitanien, im Hátszeger Tal das Cenoman unterteufen. Die hypotetische Charriage hätte mithin wenigstens zwischen dem Tithon und dem Cenoman stattfinden müssen, und da wird es doch auffallend, warum sich diese Kalkfetzen so an die tertiären orographischen Verhältnisse schmiegen.

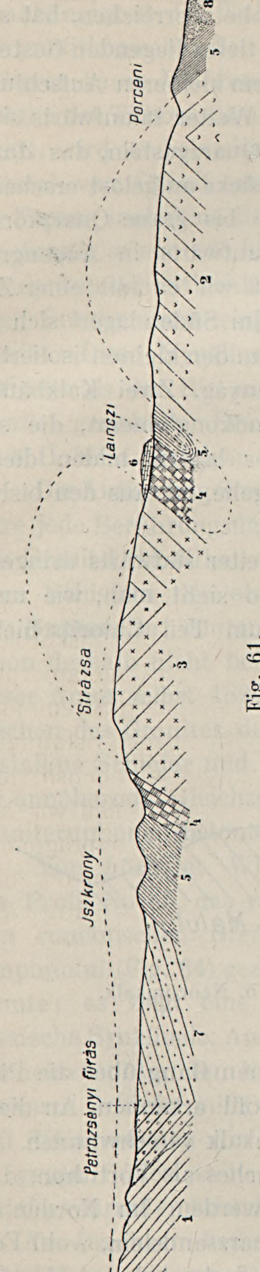


Fig. 61.

1 Gneis, 2. Granitit, 3. Amphibolit, 4. Chloritschiefer, 5. Lias, 6. Neocom 7. Oberoligocen, 8. Pliocen.

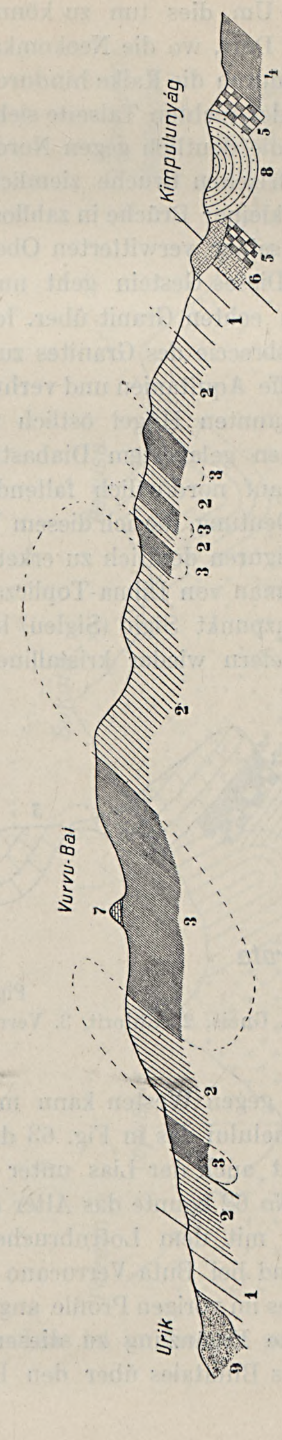


Fig. 62.

1. Gneis, 2. Kristalline Schiefer, 3. Lias (?), 4. Lias, 5. Diabastuff, 6. Dislocationsbreccie, 7. Neocomkalk, 8. Aquitanien 9. Pliocen.

konstatieren. Um dies tun zu können, muß man wieder im Bilugutale hinaufgehen. Dort, wo die Neokomkalke das Bachbett erreichen, hat sich dieser Bach durch die Kalke hindurch bis auf die tiefer liegenden Gesteine genagt. Auf der rechten Talseite sieht man an einem kleineren Aufschlusse Diabastuffe, die deutlich gegen Nordosten fallen. Weiter talaufwärts sieht man ein im frischen Bruche ziemlich brüchiges Quarzgestein, das durch eine Unzahl kleiner Brüche in zahllose einzelne Stücke aufgelöst erscheint, während an seiner verwitterten Oberfläche weiße bis graue Quarzkörner erscheinen. Dieses Gestein geht nun weiter talaufwärts in Augengneis und dann in echten Granit über. Ich glaube, daß wir es mit einer Zertrümmerungsbreccie des Granites zu tun haben. Im Süden lagert sich auf die Diabastuffe Aquitanien und verhüllt alles, bis an den kleinen isolierten, Toplicza genannten Hügel östlich von Kimpulunyág. Zwei Kalkbänder mit dazwischen gelagertem Diabastuff und Grundkonglomerat, die sich konkordant auf nordöstlich fallende Tonschiefer lagern, bilden diesen Hügel. Die Deutung, die ich diesem Vorkommen gebe, ist aus den bisher, gegebenen Figuren deutlich zu erkennen.

Wenn man von Dilma-Toplicza nun noch weiter südwärts dringend, auf den Grenzpunkt Siglo (Sigleu) hinaufsteigt, so sieht man, wie unter den Liasschiefern wieder kristalline Schiefer, zum Teil Chloritschiefer, erscheinen.

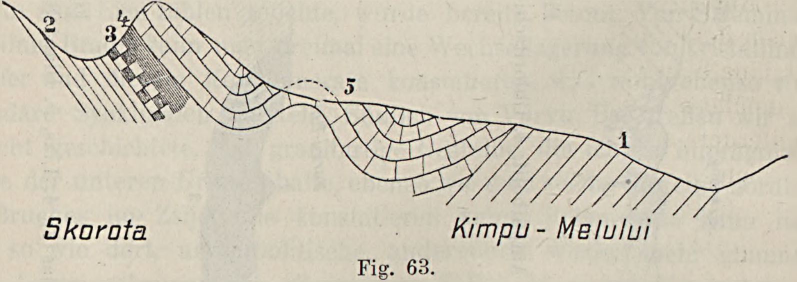


Fig. 63.
1. Gneis, 2. Chlorit, 3. Verrucano, 4. Lias, 5. Neocomkalk.

Weiter gegen Westen kann man durch einen Gang über die Plesa zum Kimpumelului das in Fig. 63 dargestellte Profil erkennen. An dieser Stelle scheint auch der Lias unter dem Neocomkalk verschwunden. Aus dem Profil No 62 konnte das Alter des Zsiltalbruches als Vortithon, d. h. als gleichalt mit dem Lotrubruche bestimmt werden. Im Norden des Profils 63 sind bei Buta Verrucano und Lias-Quarzsandstein, wohl Fortsetzungen des im vorigen Profile angedeuteten Nordschenkels, zu erkennen.

Als eine Ergänzung zu dieser Profilserie kann ein Profil von der Mündung des Butatales über den Bukurateich bis zum Petran angesehen

werden, da man daran deutlich die Unabhängigkeit der Tithonkalke von den prætithonischen Bewegungen konstatieren kann. Während bei Kimpumelului der Tithonkalk auf Gneis auflagert, wird er beim Eingang in das Butatal von Granit unterteuft und bei Papusa und Stina Buta kann man gleichzeitig sehen, wie hier eine Synklinale von Chloritschiefer zwischen zwei Granitmassen eingezwängt erscheint. Diese Synklinale läßt sich übrigens als der Riu mare-Syklinale parallel gerichtete Erscheinung bis nach Hobicza verfolgen.

Der Auffassung SCHAFARZIK's, als wäre jede Berührungsfläche zwischen den Granit-Lakkolithen und kristallinen Schiefern der oberen Gruppe als Ruptur zu deuten, kann ich schon deshalb nicht beistimmen, als dieser Autor selbst 1896 das Durchbrechen des Granites durch jüngere kristalline Schiefer und 1903 wieder die annähernde Gleichzeitigkeit aller Graniteruptionen betonte.

Von höchster Wichtigkeit ist das Profil No 65, das von Drechsan zum rumänischen Grenzposten am Cimpujiului (Fig. 64) gezogen werden konnte: es zeigt eine unversehrte liassische Synklinale. Am Cimpujiului erscheinen unter den Neocomkalken schwarze Schiefer mit Durchbrüchen und Einlagerungen von Diabas, weiter gegen Süden stellen sich Liasschiefer, darunter kristalline Schiefer ein. Am Drechsan ließ sich dieselbe Schichtfolge wie am Profile 63 bei Buta konstatieren, und das Fallen des Lias ist im Norden gegen Süd, im Süden gegen Nord gerichtet.

Fig. 64.

1. Granit, 2. Kristalline Schiefer der oberen Gruppe, 3. Tithon, 4. Oligocen.

Die regelmäßige Synklinale, die man hier erkennen kann, ist für die Tektonik unserer ganzen südlichen Gegend von eminenter Bedeutung,

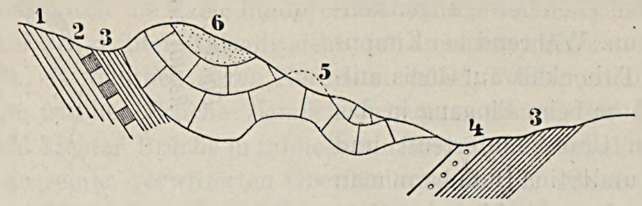


Fig. 65.
1. Kristallinische Schiefer, 2. Verrucano, 3. Liasschiefer, 4. Liasschiefer mit Diabas, 5. Tithon, 6. Neocomkalke.

denn bisher konnten wir von Osten kommend, vorwiegend nördliches Fallen der Liasschiefer feststellen und von hier an ändert sich das Verhältnis. Man kann nämlich weiter gegen Westen fast ausschließlich südliches Fallen beobachten.

Über den Lepuzsnyik und die weiter westlich gelegenen Partieen liegen uns ausführliche Beschreibungen SCHAFARZIKS vor und so kommen wir gleich an unser südwestlichstes Profil, d. h. an jenes Wenden, das unsere Profilserie mit jener SCHAFARZIK's verbindet. Auf der Höhe des Borescu trifft man im Allgemeinen gegen Süden fallenden Amphibolgneis, dem bald weiter gegen Norden biotithältiger Gneis folgt. Unter diesem liegen die oberen kristallinen Schiefer, darunter folgt im Lepuzsnyiktale Lias, darunter Granit, unter diesen liegen wieder kristalline Schiefer, die ihrerseits auf sog. Orthogneis aufgelagert erscheinen. Über letzterem folgen — im Profile nur angedeutet — kristalline Schiefer der unteren Gruppe, die weit im Norden gegen Bukova hin, von jenen kristallinen Schiefern der oberen Gruppe überlagert werden. Schematisch ist dieses Verhältnis in Fig. 66 wiedergegeben worden.

Daß der Retyezátgranit einer Antiklinale entspricht, kann man an

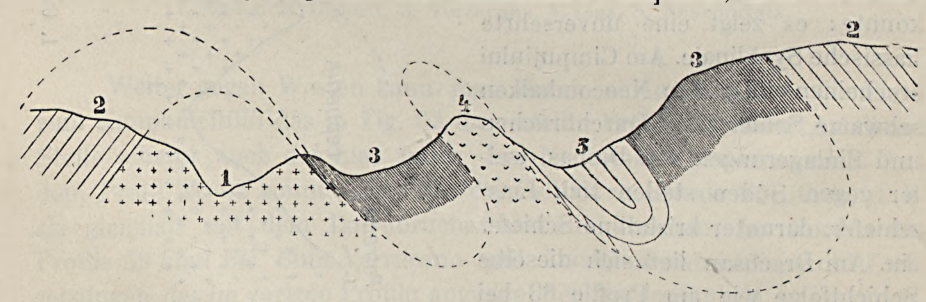


Fig. 66.
1. Orthogneis (Granit), 2. Gneis, 3. Kristalline Schiefer obere Gruppe, 4. Granit, 5. Liasschiefer.

seinem Ostende südlich von Korojesd erkennen, woselbst 1 km südlich des Dorfes zuerst gneisartige Schiefer mit nordwestlichem Fallen (∢ 45—30°), dann gleichsinnig fallender Glimmerschiefer, weiter im Süden etwas veränderter Quarzsandstein und chloritische, quarzreiche Schiefer auftreten, worunter man bei Dilma Serponis Granit antrifft. Bis südlich von Funtina rece hält der Granit an, worauf bei Gruniu largu diesem Amphibolgneise aufgelagert erscheinen. (Vergl. Fig. 66.)

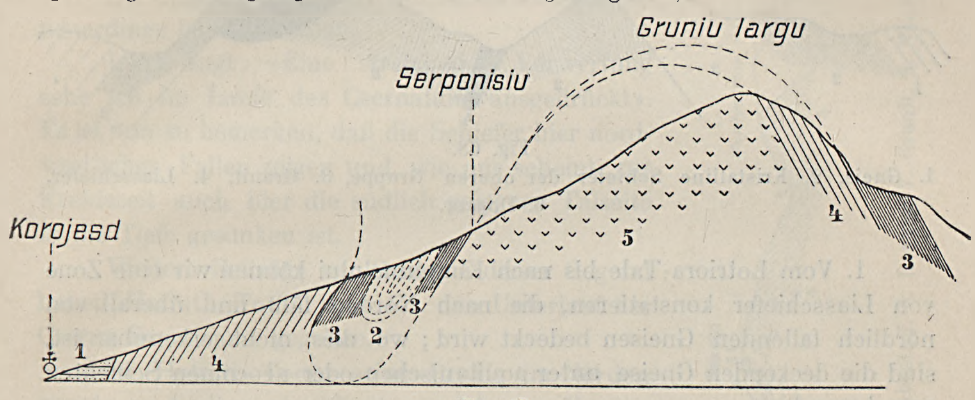


Fig. 67.
1. Sarmatisch, 2. Quarzsandsteine (Lias?), 3. Phyllite, 4. Gneis, 5. Granit.

Südlich von Serél fehlen die metamorphen Liassandsteine (Fig. 62) und auch hier ist die schon niedrigere Retyezát-Antiklinale zu erkennen, und da sieht man auch, daß die in diesem und vorigem Profile sichtbare nördlichste Synklinale nur die Fortsetzung der vom Profile Urik-Kimpulunyág bekannten Synklinale bildet.

Weiter östlich des Profiles (Fig. 66) zeigt sich im Lepuzsnyiktale, daß die Liasschiefer direkt unter die Gneise fallen.

Das weiter westlich von 66 gelegene Profil hat Schafarzik gegeben, und wir können daraus sehen, wie sich die nördliche Überfaltung, die wir zuerst östlich Lunka berhinyi konstatieren konnten, immer weiter steigert, und sich endlich in eine Überschiebung auflöst. (Fig. 67.)

Wir haben auf diese Weise eine postliassische Synklinale vor uns, die sich von der Latorica über Zsijec-Zsil-Lepusnyik in fast westlicher Richtung bis an den Szarko verfolgen ließ, und sich hier plötzlich gegen Süden wendet. Im Osten ist ihre nördliche Seite, im Westen ihre südliche von einem Bruch begleitet. Der südliche Bruch ist auch aus dem von Batrinu nach Dilma Tucsilla gezogenen Profile (68) zu entnehmen.

Und dieses Profil entspricht im Wesen dem nächsten, weiter südlich gelegenen Profile ostsüd-östlich von Ilova, in dem, sowie in dem vorigen, ebenfalls die Doggerbildungen verschnitten werden. Hiedurch ist uns auch

ein Fingerzeig für das Maximalalter dieses Bruches gegeben. Sein Alter kann genau als zwischen Dogger und Tithon gelegen bestimmt werden.

Fassen wir nun alles, was wir aus Fig. 59 bis Figur 68 sehen, zusammen:

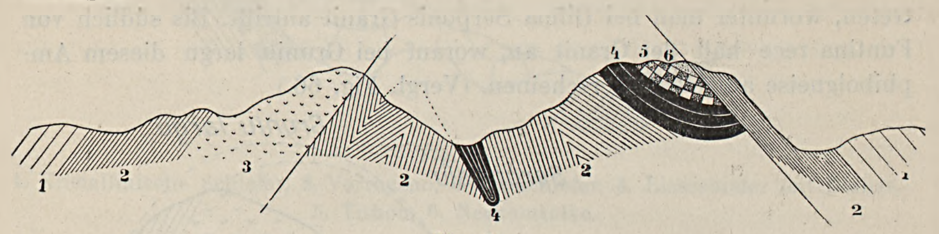


Fig. 68.
1. Gneis, 2. Kristalline Schiefer der oberen Gruppe, 3. Granit, 4. Liasschiefer, 6. Dogger.

1. Vom Lotriora-Tale bis nach Kimpumelului können wir eine Zone von Liasschiefer konstatieren, die nach Norden fällt und überall von nördlich fallenden Gneisen bedeckt wird; wo dies nicht erkennbar ist, sind die deckenden Gneise unter aquitanischen oder neocomen Schichten verschwunden.

2. Westlich von Stenuletye können wir hingegen südwärts fallende Liasschiefer und im Süden davon ebenso fallende kristalline Schiefer erkennen.

3. Längs des Lotru und Zsiltales scheint die Liassynklinale gegen Süden, im Lepuzsnyiktale gegen Norden überschoben. Unter der Kalkmasse des Sztenuletye verhält sie sich indifferent.

4. Es ist wohl kein Zufall, daß dieser Wechsel der Nord-Süd gerichteten Bewegung gerade in unmittelbarer Nähe des Retyezátgranitstockes erfolgt.

5. Die beiden von Gura-Apilor zum Kroo, resp. von Drechsan nach Corbu Plesu streichenden Zonen kristalliner Schiefer entsprechen, wie die Profile No 64 und 66 zeigen, zwei zwischen drei Granitlakkolite eingefalteten präliassischen Synklinalen. Wir haben hierin den vorliassischen Bauplan unseres Gebirges zu erkennen.

Im Szászsebeser Gebirge war es, wegen dem Mangel jüngerer Sedimente, unmöglich, einen solchen älteren Bauplan zu erkennen.

Betrachten wir nun, obzwar dies aus den Grenzen unseres Gebietes hinausführt, den Oberlauf der Cserna, soweit dieser überhaupt aus geologischen Arbeiten bekannt ist.

Einige Kreuz- und Quergänge vom Stenuletye bis nach Puntea jarna Oslia zeigten mir, daß die ganze Gegend aus Nordwest-Südost streichenden Gneisen und Schiefern der oberen Gruppe besteht. Am Grunde des Cserna-

tales zieht sich ein wenig unterbrochener Neocomkalkzug von der Landesgrenze bis an den Stenuletye empor und geht geradewegs in die Kalkmassen dieses Berges über.

Stellenweise läßt sich unter dem Kalke Granit konstatieren.

Die oligocenen Kohlen von Cracu Oslea sollen neuerdings betont werden.

Inkey sagt: «Eine streichende Verwerfung sehe ich im Laufe des Csernatales ausgedrückt». Es ist nun zu bemerken, daß die Schiefer hier nordwestliches Fallen zeigen und, wie mir scheint, zur Kreidezeit auch hier die südlich gelegene Talseite in die Tiefe gesunken ist.

Weitere Beiträge zur Geologie dieser Gegend haben Hofrath Toula und für den Unterlauf der Cserna Schafarzik gegeben.

Da Hofrath Toula seine Profile im Norden gerade an Stellen abschließt, wo ich von Norden kommend, meine Aufnahme beendete,* so läßt sich ein Profil von Batrinu östlich Karánsebes quer durch einen guten Teil der Karpaten rekonstruieren. (Vergl. Fig. 69.)

Das Csernatal entspricht einem Längsbruche, in dem Lias fehlt, Neocomkalk hingegen zur Ablagerung gelangte, nach Inkey jedoch von der Bruchbewegung ebenfalls noch beeinflußt wurde.

Am besten ist dieser Bruch, durch den am Grunde des Csernatales bis weit gegen den Stenuletye hin der Granit sichtbar wird, aus den von Schafarzik publizierten Profilen der Gegend von Herkulesbad zu erkennen, von denen ich eines anbei ebenfalls reproduziere.

Den stratigraphischen Unterschied und mithin die verschiedene Geschichte des Cserna- und Lepuzsnyiktales kann man am besten von der Paltina aus beobachten. Das Lepuzsnyiktal bildet

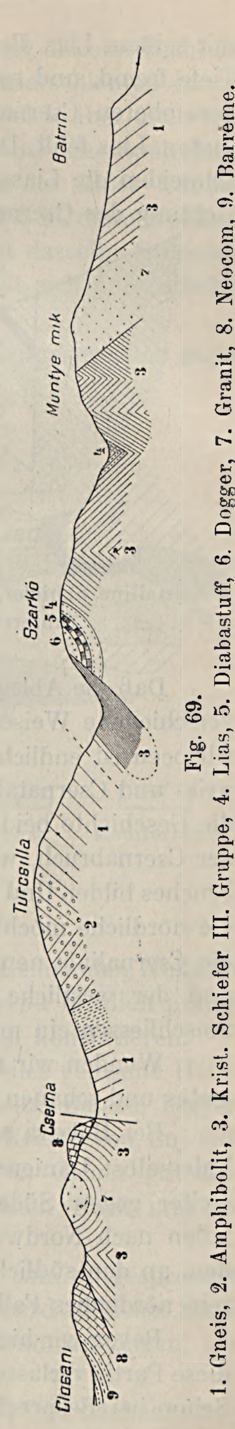


Fig. 69.

1. Gneis, 2. Amphibolit, 3. Krist. Schiefer III. Gruppe, 4. Lias, 5. Diabastuff, 6. Dogger, 7. Granit, 8. Neocom, 9. Barrême.

* Es wäre zu bemerken, daß Hofrath Toula's und mein Profil sich mit dem von Stefanescu gegebenen Profile nicht vollkommen decken.

mit seinem Lias die Fortsetzung der Szarkodepression, Neocom ist seiner Tiefe fremd, und es findet seine östliche Forsetzung im Zsiltale, während dem oberen Csernatale, dessen Kalke auch im Zsiltal ihre Fortsetzung finden, Lias fehlt. Die vorliassischen Lepuzsnyik- und Drechsansynklinalen schneiden die Liassynklinale in einem spitzen Winkel und die Streichungsrichtung des Csernatales ist mit ihnen parallel gelegen.

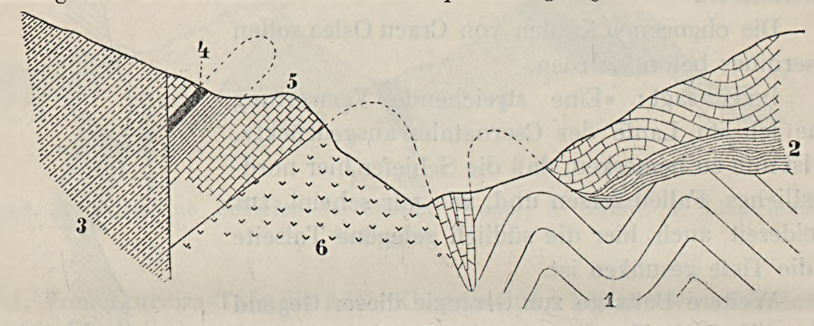


Fig. 70.
1. Kristalline Schiefer, 2. Tonschiefer (mittel und unterer Lias), 3. Quarzsandstein (unterer Lias), 4. Diabastuff, 5. Tithonkalk, 6. Granit.

Daß die Ablagerungen des unteren und oberen Jura dermaßen auf verschiedene Weise das Zsiltal erreichten, ist entschieden zu beachten. Oligocen ist endlich nur im Zsil- und Csernatale vorhanden. Das Lapuzsnyik- und Csernatal hat jedes seine eigene Geschichte, das Zsiltal vereint die Geschichte beider. Es ist auf diese Weise nicht wahrscheinlich, daß der Csernabruch, wie Mrazec vermutet, die Fortsetzung des Lotru-Zsijeczbruches bildet. Und so gelangen wir zu zwei Systemen von Störungslinien: die nördliche möchte ich die Linie des Szarkó—Zsil—Lotru, die südliche die Csernalinie nennen. Beide verschwinden in der Gegend des Stenuletye und der westliche Teil der Linie Szarkó-Zsil-Lotru und die Csernalinie umschliessen ein mächtiges krystallines Massiv, das Massiv des Godeanu.

Wenden wir nun unsere Aufmerksamkeit auf die Mitte unseres Gebietes und schauen wir, wie sich der Surian zum Retyezátgebirge verhält.

Bei Bukova sehen wir, wie im Norden des engen Tales Gneise, im Tale selbst Danienschichten, weiter südlich kristalline Schiefer und noch weiter gegen Süden Muskovitgneise erscheinen. Die nördlichen Gneise fallen nach Nordwest, die Dinosaurierschichten etwas stärker gegen Norden, an den südlich des Tales gelegenen kristallinen Schiefern kann man rein nördliches Fallen konstatieren.

Bevor wir hier die Verhältnisse weiter erörtern können, müssen wir diese Partie verlassen, und den Nordrand des Hátszeger Tales betrachten. Schon bei Besprechung der Dinosaurierschichten wurde bei Demsus und

Stjej das ca. nordöstliche Streichen betont, bei Pojen ist dieselbe Richtung bemerkbar, bei Farkadin und Tustya sind Dinosaurierschichten in alle möglichen Richtungen gelagert, im allgemeinen läßt sich aber auch hier vorwiegend nordsüdliches Streichen konstatieren. Bei Szentpéterfalva streichen die Dinosaurierschichten im südlichen Teile des Tales Südost-Nordwest, u. schwenken weiter im Norden gegen Nord-Süd, dann Nordost-Südwest über. Bei Boldogfalva und südlich davon ist dasselbe Streichen bemerkbar. Längs der Linie Paucsinesd—Nuksora läßt sich nordöstliches Fallen konstatieren.

Das Cenoman von Reketyefalva und Stjej fällt ausgesprochen gegen Ost und zeigt dabei äußerst heftige Störungen.

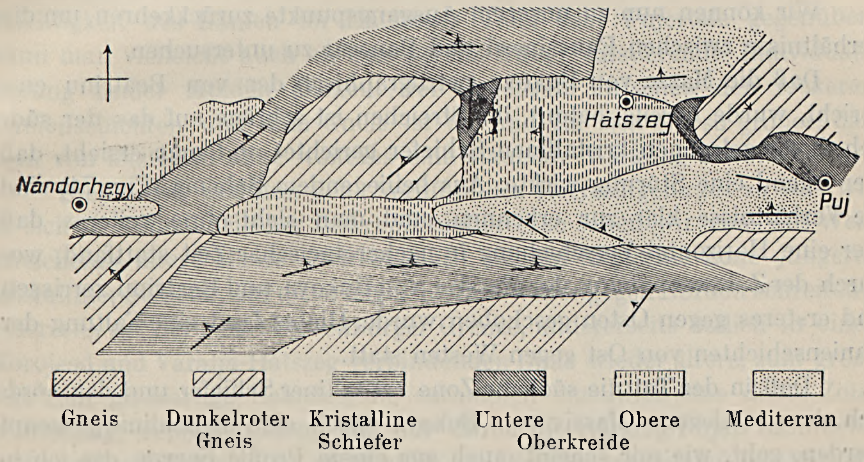


Fig. 71.

Wir können auf diese Weise in der durch die Gemeinden Nuksora, Farkadin, Reketyefalva und Brázova begrenzten Gegend in allen prätertiären Sedimenten vorwiegend nord-südliches Streichen konstatieren.

Vergleichen wir nun damit die östlich dieses Teiles gelegene Hälfte der Hátszeg-Pujer Mulde. Das Cenoman von Válya-Balta, Bajesd, Fegyér, Ohába-Ponor etc. fällt Süd bis Südwest, die jüngere Kreide von Puj fällt ausgesprochen nach Süd und auch für das Danien von Galacz gilt dasselbe. Die Kreide bei Korojesd fällt ausgesprochen nach Nord und bei Pestere kann man dasselbe konstatieren.

Östlich der Linie Nuksora—Csopea zeigt sich eine ausgesprochen konzentrische Anordnung der prätertiären Sedimente, nord-südliches Streichen ist nicht vorhanden, nur einige Brüche des Cenoman zeigen, wie Halaváts nachwies, nord-südlichen Verlauf.

Es ergibt sich, wie auch auf der Karte durch die Oberflächenvertei-


POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

lung der einzelnen Bildungen ersichtlich, auf diese Weise ein tektonischer Gegensatz zwischen der östlichen und westlichen Hälfte der Hátszeg-Pujer Mulde, in ersterer kann häufig nord-südliches oder ähnliches Streichen beobachtet werden, während dies in der Pujer Mulde fehlt. Nur die jungtertiären Bildungen zeigen in beiden Teilen gleiches, ost-westliches Streichen.

Um das nord-südliche Streichen im Hátszeger Tale erklären zu können, müssen wir unbedingt eine, wenn auch relative schwach wirkende West-Ost gerichtete Kraft annehmen, die ihre schiebende Wirkung weiter östlich, im Pujertal, vollkommen verlor, und dabei gleichzeitig die Danienschichten des Hátszeger Tales nicht unbedeutend hob.

Wir können nun zu unserem Ausgangspunkte zurückkehren, um die Verhältnisse zwischen Paucsinesd und Bauczár zu untersuchen.

Daß die Masse von Bukova petrographisch der von Beatrinu entspricht, wurde bereits betont, ihr Streichen ist schräge auf das der südlich davor gelegenen kristallinen Schiefer gerichtet und man ersieht, daß hier irgend eine Störung wirkte. Aus beiliegendem Schema (Fig. 71) sind die Verhältnisse klar zur erkennen, und man sieht ohne weiteres, daß hier eine Horizontal-Verschiebung in nachcretacischer Zeit stattfand, wodurch der Zusammenhang der Massive von Bukova und Beatrinu zerrissen und ersteres gegen Osten geschoben wurde. Hiebei fand eine Faltung der Danienschichten von Ost gegen Westen statt.

Daß in der Tat die südliche Zone kristalliner Schiefer und das nördlich davon gelegene Massiv von Bukova durch eine Bruchlinie getrennt werden, geht, wie mir scheint, auch aus einem Profile hervor, das ich in

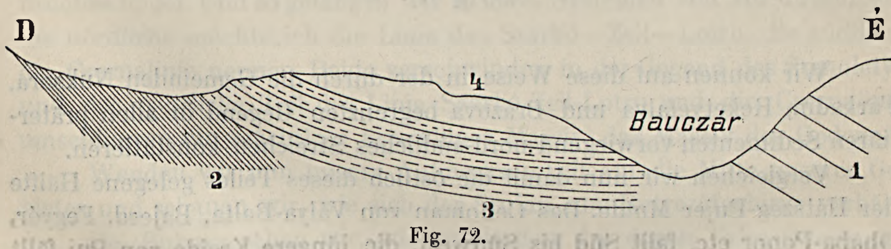


Fig. 72.
1. Gneis, 2. Phyllit, 3. Danien, 4. Mediterran.

Professor Lóczy's Tagebuch, dieser unerschöpflichen Fundgrube wichtiger Notizen gefunden habe, und das ich ebenfalls in Fig. 72 reproduziere. Es repräsentiert dies einen westlich des eisernen Torpasses (bei Zajkány) in nord-südlicher Richtung geführten Schnitt. Noch weiter im Westen kann man nun auch allerdings Südwest fallende Danienschichten in der Gegend von Vama Marga erkennen, allein schon infolge ihres Streichens, außerdem aber auch wegen ihrer verschiedenen petrographischen Entwicklung

darf man sie nicht für die unmittelbare Fortsetzung der südlich davon gelegenen Danienschichten betrachten. Ein Profil, in dem auf die verschiedene Entwicklung des Danien keine Rücksicht genommen wird, kann sonst allerdings die Gegend zwischen Vama Marga und Marga, fast als regelmäßige Synklinale erscheinen lassen.

Es erhebt sich nun die Frage, wie es kommen konnte, daß die Schichten östlich der besagten Linie bei Nuksora gefaltet wurden, die westlich gelegenen jedoch ungefaltet blieben. Ich glaube die Erklärung darin zu finden, daß der Gneissporn von Váralja-Hátszeg, bei dem zum Teil nordwest-südöstliches, zum Teil ost-westliches Streichen beobachtet werden kann, als stauendes Hinderniß gewirkt haben konnte. Aus der Mächtigkeit des Danien im Hátszeger Tale, dem Pujertale gegenüber, kann man vielleicht auch an eine bereits früher existierende Individualisierung beider Mulden denken. Der Gegensatz zwischen den lockeren Danienschichten und dem Gneis ist an und für sich ein so großer, daß man von letzterem ohne weiteres eine stauende Wirkung erwarten darf.

Stellen wir uns nun den Nordfuß des Retyezátgebirges so vor, wie er sich in frühcretacischer Zeit repräsentierte, so sehen wir eine Ost-West streichende ältere Masse (Petreangneis), hierauf folgt eine Zone jüngerer kristalliner Schiefer, auf diese folgen hierauf weiter gegen Norden schreitend einerseits an der banat-siebenbürger Grenze, andererseits östlich in einer Korojesd und Váralja-Hátszeg verbindenden Linie wieder ältere, zum größten Teile gneisartige Schiefer, die zusammen eigentlich eine dritte Zone (Surianzug) repräsentieren, und nur durch die Hátszeg-Pujer Einbrüche (als analoger Einbruch ist wohl auch das Kreidevorkommen bei Várhely inmitten des Szászsebeser Gebirges zu betrachten) unterbrochen werden. Als 4. Zone ließ sich die westliche Fortsetzung des Fogaraser Zuges konstatieren.

Aus den Profilen Urik-Dilmabradu und Beatrinu-Turcsilla sehen wir

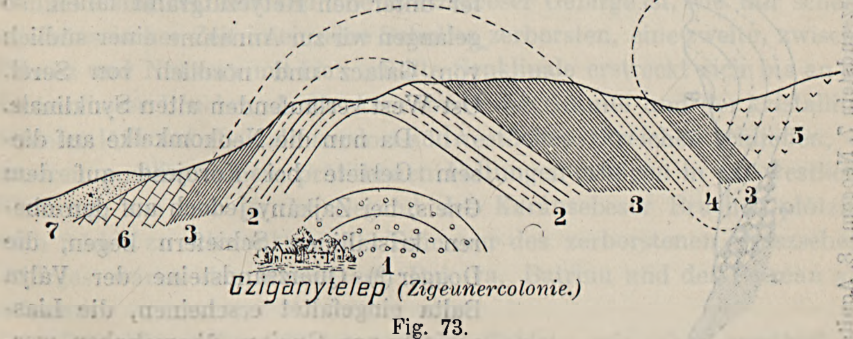


Fig. 73.
1. Gneis, 2. Quarzitschiefer, 3. Chloritgneis, 4. Phyllit, 5. Granit, 6. Danien, 7. Pliocen.

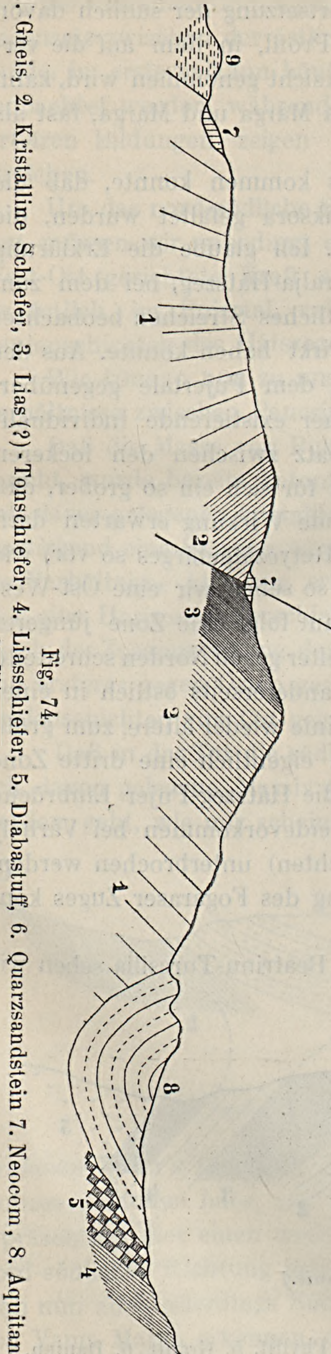


Fig. 74.
1. Gneis, 2. Kristalline Schiefer, 3. Lias (?) - Tonschiefer, 4. Liasschiefer, 5. Diabastuff, 6. Quarzsandstein 7. Neocom, 8. Aquitanien 9. Pliocen.

nun deutlich, wie sich die dritte Zone hier auf die kristallinen Schiefer der zweiten Zone legt, und gleiche Lagerungsverhältnisse sind längs des ganzen Nordfußes vom Retyezátgebirge von Nuksora bis südlich von Dealu Babi zu konstatieren. Bei Urik endlich werden direkt Liasschiefer von echtem Gneise bedeckt. Hier ist die Stelle, um die am Lekurel östlich des Riu Mare und bei Nuksora konstatierte Antiklinale des Petrean zu erwähnen, die bei Kolczvár in gleicher Weise, wie weiter im Osten die Retyezátantiklinale, allmählich niedriger wird und endlich ganz verschwindet. In Fig. 73 ist eine Skizze dieser Nordost streichenden Antiklinale gegeben.

Der Parallelismus im Streichen der Petrean- und Retyezátantiklinalen und ihr Umbiegen gegen Osten ist entschieden zu beachten.

Halten wir uns nun vor Augen, daß im südlichen Teile des Szászsebeser Gebirges südliches Fallen vorherrscht, daß wir hingegen am Nordfuße des Retyezát nördliches Fallen der Gneise konstatieren, weiter im Süden aber (südlich Nuksora) die jüngeren kristallinen Schiefer unter den Retyezátgranit fallen, so gelangen wir zur Annahme einer südlich von Galacz und nördlich von Serél, Ost-West verlaufenden alten Synklinale.

Da nun die Neokomkalke auf diesem Gebiete bei Korojesd auf dem Gneis, bei Zajkány jedoch auf den oberen kristallinen Schiefern liegen, die Dogger (?) - Quarzsandsteine der Válya Balta eingefaltet erscheinen, die Liasschiefer von Gneisen überschoben werden, so können wir, vom älteren Bau-

plane absehend, das Alter dieser neueren Störungslinie, die bei Rujen beginnt und sich bis Petrosz verfolgen läßt, ebenfalls als mittel- jurassisch fixieren.

Südlich Petrosz biegt die Grenze zwischen Gneis und Lias-Schiefer plötzlich scharf nach Süden, und am Dilma-Oboroka nördlich von Borbatény finden wir andere Verhältnisse. Nördlich von Urikány sind im wesentlichen neben einer kleinen südlichen sekundären Liassynklinale eine breite mit Lias und Neocom erfüllte Synklinale, eine weiter nördlich gelegene Antiklinale und der Südschenkel einer weiteren Liasmulde zu erkennen. Der Nordschenkel der letzgenannten Mulde, die bei Nuksora noch vollkommen erhalten ist, erscheint bei Urik bereits von den Gneisen bedeckt. Noch stärker ist diese Überdeckung am Dilma-Oboroka entwickelt. Es läßt sich hier, wie aus beiliegendem Profile (Fig. 74) ersichtlich, nur der Nordschenkel einer einzigen Mulde konstatieren, gleichzeitig erscheinen die bisher stets nach Norden fallenden Gneise, wenigstens zum Teile, nach Süden geneigt. Die Liassedimente werden plötzlich auf eine ganz schmale Zone reduziert.

Weiter im Osten, etwa nördlich von Vulkán, verliert sich diese geringe Spur älterer Sedimente unter Neokomkalk und jüngeren Bildungen und östlich des Zsiltales läßt sicht dieser Liaszug nicht weiter erkennen.

Wir können so nun eine gegen Süden überschobene Synklinale von Rujen, d. i. vom Karánsebeser Bruchrande bis an einen nördlich von Vulkán gelegenen Punkt verfolgen, möglicherweise entsprechen die Granite des Muntye Mik der Längsachse dieser Bildung.

Wir können jetzt den Versuch unternehmen, ein Bild unseres Gebietes vor der Kreidezeit zu entwerfen. Südlich der Lotru—Zsil—Lapuzsnyik—Szarkó-Linie scheint ein einheitlicher, später durch den Csernabruch durchsetzter Gebirgszug zu verlaufen, hierauf folgt eine mit Liassedimenten erfüllte Synklinale, die das Streichen des alten Gebirges in einem spitzen Winkel schneidet. Das südliche Szászsebeser Gebirge ist, wie mir scheint, in vorliassischer Zeit in einzelne Schollen zerborsten, eine zweite, zwischen Petrosz und Nuksora mit Lias erfüllte Synklinale erstreckt sich bis an den Karánsebeser Bruchrand, die Anordnung der Granite und der kristallinen Schiefer läßt auf ehemals nordost-südwestliches Streichen schließen, die neueren postliassischen, prätithonen Faltungen erfolgen in ost-westlicher Richtung, um nur in der Gegend des Karánsebeser Bruches plötzlich nach Süden zu schwenken. Als Trümmer des zerborstenen Szászsebeser Gebirges wären das Massiv von Bukova, Batrinu und des Petrean aufzufassen.

Den dritten Zug bildet in unserem Gebiete, wie schon erwähnt, der Nordrand des Szászsebeser und ein großer Teil des Pojana-Ruszkagebir-

ges und der vierte Zug, der unser Gebiet nur wenig berührt, besteht aus dem nördlichsten Teil dieses Gebietes und aus den nördlich der Maros sichtbaren Schieferinseln.

In die Mitte des zweiten Zuges schaltet sich das von Inkey bereits besprochene Retyezátmassiv ein, als dessen geologische Centra die kristalline Zone des Petrean und Vurvu Petri, ferner der Retyezát- und Bilugu-Granit betrachtet werden dürften, und deren Antiklinalen gegen Osten allmählich verschwinden. Als eine der Lotru—Zsil—Szarkó-Falte parallele, südwärts gerichtete Überschiebung ist die auf der Nordseite des Retyezát beobachtete Liassynklinale aufzufassen. Das Alter dieser beiden großen postliassischen Bewegungen konnte als prätithonisch fixiert werden, während für den Csernabruch nachtithones Alter nachgewiesen werden konnte. In Fig. 75 sind diese Verhältnisse schematisch wiedergegeben worden.

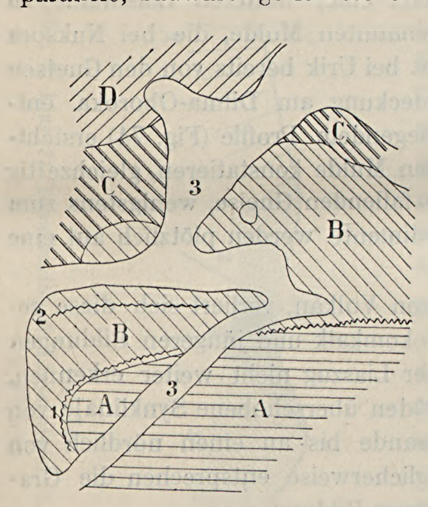


Fig. 75.

A = Mundrazug *B* = Surianzug, *C* = Fogaraser Zug, *D* = Zug von Déva (nördlicher Teil der Pojana-Ruszka),
1. Lotru—Zsil—Szarkó-Synklinale
2. Synklinale von Nuksora } Mitteljurassische Bewegungen.
3. Nachtithone Einbrüche (weiß).

Der südlichste Teil des Surianzuges wird von dem Nordrande des Zsiltales in einem spitzen Winkel geschnitten, so daß der Ostteil des jetzigen Zsiltales von Zsil-Korojesd an, keineswegs einer im Bau des Gebirges präformierten Synklinale entspricht. Das Streichen der kristallinen Schiefer, ist fast rein Ost-West, und daß tatsächlich unter anderem eine Antiklinale in spitzem Winkel an das Zsiltal herantritt, läßt sich auch aus dem Vergleich der in Fig. 61 und 62 reproduzierten Profile erkennen. Wir können auf diese Weise auch im Zsiltal zwei voneinander unabhängige Bewegungen unterscheiden; eine Faltung, in der Richtung Zsijecz—Lapusnyik—Szarkó und ein späteres Absinken konstatieren, das in der Direktion Piatra Rossie—Kimpulunyág—Cserna—Mehádia erfolgte und die Entstehung späterer hydrographischer Verhältnisse bewirkte.

Durch die zwei mitteljurassischen Synklinalen kann man unser Gebiet in zwei große Partien zerlegt bezeichnen, von der südlichen Partie erreicht nur die äußerste Ostspitze unser Gebiet, die nördliche ist zum größeren Teile vorhanden.

Von Osten bis an jene Stelle, wo die Szarkóüberschiebung einsetzt, sind alle liassischen Schichten steil gestellt, weiter im Südwesten schei-

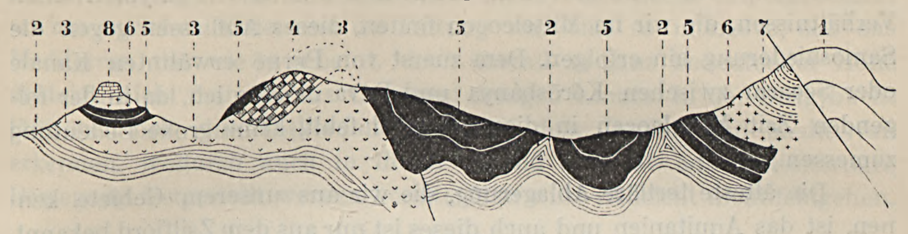


Fig. 76.

1. Gneis, 2. Kristalline Schiefer, 3. Granit, 4. Verrucano, 5. Lias, 6. Diabastuff, 7. Dogger, 8. Neocomkalk.

nen sie jedoch, wie das von Schafarzik publizierte Profil (Fig. 76) zeigt, mehr in flache Wellen gelagert. Nur im Südende dieses Profiles ist die Lapuzsnyik—Szarkó-Überschiebung vorhanden.

Es scheint fast, als ob hier der Karánsebeser Bruch, der Szarkó-Bruch und vielleicht auch das vorgelagerte Massiv von Teregova jene faltenden Kräfte, die in postliassischer Zeit einzelne Teile des Retyezátgebirges gefaltet haben, aufgehalten oder annulliert hätten.

Wir müssen nun jene Bewegung untersuchen, die in nachneocomer Zeit stattgefunden haben. In dem Kärtchen Fig. 75 ist das Gebiet, wo sie sich merkbar machten, bereits bezeichnet worden. Vor allem müssen wir eine Bewegung vor dem Cenoman und eine zwischen dem unteren Santonien und dem Campanien erkennen.

Die nachneocome Bewegung hat dadurch Spuren hinterlassen, daß sie dem späteren Cenoman den Eintritt in das Zsiltal und in das Csernatal, sowie auf den östlichen Teil des Retyezátgebirges versagte, denn während Neocomkalke auf der Wasserscheide von Banicza und am Vurvu Bai vorhanden sind, läßt sich das Fehlen von Cenoman in dieser ganzen Gegend konstatieren. Die Präzisierung der Wasserscheide von Banicza, die von dem Tithonmeer jedenfalls noch überschritten wurde, fällt in diese Periode.

Die intersenone Bewegung bewirkt jedenfalls die Gestaltung des Pujer Tales im heutigen Sinne, in diese Zeit dürfte die endgiltige Hebung des Szászsebeser Gebirges, kurz die erste Ausgestaltung der heutigen Verhältnisse fallen. Allerdings ist im Campanien noch ein Übergreifen über den südlichen Teil der Pojana Ruszka zu verzeichnen, allein weder beim Szászvároser Várhely, noch im nördlichen Teil der Pojana Ruszka ließ sich Danien konstatieren. Soferne das «Lokalsediment» des Csetrásgebirges dem Danien zugehört, dürfte die intersenone Bewegung auch in der Geschichte des Erzgebirges einen wichtigen Abschnitt bezeichnen.

Während des Danien gibt sich dann ein Abfließen der Gewässer auf unserem Gebiete zu erkennen, u. zw. dürfte nach den batymetrischen Verhältnissen, die wir im Mitteleocen finden, dieses Abfliessen gegen die Samosniederung hin erfolgen. Dem zuerst von Pethő erwähnten Kanale oder Seearm zwischen Kőrösbánya und Déva möchte ich, da in der folgenden Zeit Mitteleocen in dieser Gegend fehlt, keine große Bedeutung zumessen.

Die älteste tertiäre Ablagerung, die wir aus unserem Gebiete kennen, ist das Aquitanien und auch dieses ist nur aus dem Zsilfjord bekannt, wo es sich, wie in dem Hintergrunde eines Fjordes leicht erklärlich, als brakische Bildung entwickelt. Da das Oligocen sich nicht in das Hátszeger Tal hinüberzieht, so ist das Bestehen der Wasserscheide von Banicza noch immer zu erkennen, direkt können wir auf diese Weise das Verhältnis des Danien und Oligocen in unserem Gebiete nirgends beobachten, aber indirekt können wir doch die Vorgänge, die sich zwischen diesen beiden Perioden ereigneten, erschließen. Das Danien konnte nicht in die Zsilmulde dringen, hierauf entstand in unserer Gegend trockenes Land und die Erosion begann die jedenfalls hoch aufragende Wasserscheide von Banicza zu benagen. Ebenso werden die Seiten der Zsilmulde erodiert, und wohin die Gewässer zur Alteocenzeit ihren Abfluß hatten, wurde bereits im stratigraphischen Teile besprochen und konnte durch das Eindringen des Oligocen von Bahna aus erkannt werden. Für die Entstehung der Zsiltaler Kohlenflötze war das Zusammentreffen eines schmalen, fast abgeschlossenen Fjordes und tropischer Ufervegetation (vergl. Staub) von allergrößter Bedeutung.

Die Umrisse der Täler, resp. der großen Niederungen waren, wie wir aus der Verbreitung der oligocenen Sedimente entnehmen konnten, in Südwest-Siebenbürgen den heutigen noch nicht ganz ähnlich; der hauptsächlichste Unterschied bestand nämlich darin, daß die ganze Strigybucht als Festland, wenn auch vielleicht als Tiefebene figurierte, das erst bei einem bedeutend höheren Meeresstrande wieder überflutet werden konnte. Ob die Zajkányer Lateralbewegung in vor- oder nach-oligocener Zeit erfolgte, läßt sich, da Oligocen im Hátszeger Tale fehlt, nicht entscheiden. Daß große Bewegungen nach der tieferen Oberkreide in Siebenbürgen stattfanden, ließ sich aus dem Profile Demsus-Stjej erkennen; daß jedoch bereits in vorcenomaner Zeit eine siebenbürgische Mulde, d. h. eine durch eine feste Barrière vom moldavischen Kreidemeere getrennte Meeresbucht der ungarischen Depression existierte, wurde bereits im stratigraphischen Teile betont.*

* Während der Übersetzung des Manuskriptes erschien in den Comptes ren-

Das Oligocen des Zsiltales ist stark gefaltet, die jurassisch-kretazischen Bildungen sind am Westende dieses Tales höher emporgetragen, als am östlichen Ende, und die Faltung war eine so intensive, daß das Mediterran, das wie es scheint, doch überall zu ganz bedeutender Höhe ansteigt, nicht mehr in das Csernatal dringen konnte. In der Strigybucht läßt sich nur eine Diskordanz zwischen dem Danien und Mediterran erkennen, wodurch auch in dieser Gegend eine alt- oder mitteltertiäre Bewegung festgestellt werden konnte. Man wird vielleicht nicht fehlgehen,

dus eine Arbeit BERGERON's (Observations relatives à la tectonique de la haute vallée de la Galomnita loc. cit. Paris 1904) die in folgender Phrase gipfelt: «Si l'on rapproche ces faits de ceux signalés par UHLIG dans la Tatra et interprétés par M. LUGEON, comme resultant de charriages, qui se seraient produits du sud vers le nord on est amené a considerer les nappes de charriages de la region carpathique comme provenant de la depression occupée par le bassin tertiaire de Hongrie c'est-à-dire d'une region, en forme de cuvette.»

Obzwar nun offenbar nur als vorläufige Notiz gemeint, kann ich doch gerade infolge der jetzt herrschenden Tendenz, überall «napes de charriage» zu erblicken, nicht umhin, entschieden gegen BERGERON's Notiz Stellung zu nehmen. Ein von Prof. DIENER geprägtes Wort benützend, läßt sich dieselbe am besten als geistreiche geopoëtische Hypothese definieren.

Wenn nämlich auch in seiner vorliegenden Fassung vollkommen unklar, da es in Ungarn (Hongrie) *zwei Tertiär*-Becken gibt, nämlich das ungarische und das siebenbürgische, so läßt sich doch der verbatim zitierte Passus BERGERON's weder so, noch so mit den Tatsachen in Einklang bringen und zwar aus dem einfachen Grunde, weil im Jalomnita-Tale das angeblich aus der «ungarischen» Mulde «herausgequetschte» Material von dem Inhalte beider Mulden, (der ungarischen und der näher gelegenen siebenbürgischen) faunistisch total verschieden ist.

In den Mulden, speziell in der näher gelegenen siebenbürgischen, ist die mediterrane Kreidefacies und eine reiche tertiäre Molluskenfauna vertreten, im Jalomnitatale ist hingegen die sächsisch-polnisch-podolische Kreidefacies entwickelt, und was wir vom Tertiär kennen, ist nicht fossilreicher Tegel, Grobkalk oder Sandstein, sondern Flysch. Und die Annahme, daß allgewaltige tektonische Vorgänge diesen Unterschied bewirkten, indem sie Rudisten und Belemniten erzeugend wirkten, diese Annahme dürften doch vielleicht sogar die radikalsten Tektoniker der neuesten französischen Schule als Unmöglichkeit bezeichnen. Was die von BERGERON erwähnten Störungen des Jalomnitatales betrifft, so wird man wohl nicht fehl gehen, wenn man sie als ganz nebensächliche interessante Lokalerscheinungen betrachtet.

Darauf, daß eine Præmisse BERGERON's, nämlich LUGEON's Erklärungsversuch der Tátratektonik noch *keineswegs* als bewiesen bezeichnet werden kann, und daß es im oben angeführten Citate BERGERONs den Eindruck macht, daß der Autor sich der Annahme einer einzigen siebenbürgisch-ungarischen Mulde (cuvette de Hongrie) hingibt. Auf diese schwachen Seiten der BERGERONschen Notiz braucht wohl gar nicht besonders hingewiesen zu werden. Freilich ist eine Studie im Jalomnitatale zu solchen Verallgemeinerungen, wie sie BERGERON entwickelt, auch viel zu wenig, und man kann sich daher bei solcher Arbeit schließlich nicht wundern, wenn harte Tatsachen und luftige Hypothesen sich gegenseitig widersprechen.

diese Bewegung für gleichalt mit der im Zsiltale konstatierten Bewegung zu halten. Die vormediterrane, nacholigocene Bewegung ist jedenfalls jene, die die endgiltig jetzige Gestaltung des südwestlichen Siebenbürgens bewirkte.

Daß der Nordflügel der Zsiltalmulde steiler gestellt ist, als der Südflügel, wurde bereits von Inkey betont und vielleicht ist dieser, was die Längsachse der Zsil-Cserna-Oligocenmulde anbelangt, assymetrisch wirkende Schub die Ursache, warum die heutigen rechtsseitigen Nebenflüsse der oberen Cserna die linksseitigen an Länge so ganz bedeutend übertreffen.

Aber noch immer kam unsere Gegend nicht zur Ruhe. In der Válya-Balta ist das Mediterran in ca. 370 m Meereshöhe, bei Bajesd in 340—350 m, bei Galacz in 400 m, bei Klopotiva in 540 m, in Reketyefalva in 560 m gelegen. Seine absolute Höhe bei Hátszeg reicht von 338 bis 550 m. Nun reichen die Danienschichten bei Szentpéterfalva auf 540 m und am Dilma-Pojeni auf 470 m, bei Kernyesd sind sie in einer Höhe von 400 m gelegen, und westlich von Pestyény steigen sie gar auf 600 bis 740 m. Die tiefsten Punkte der südlichen und nördlichen Mediterranvorkommen, jeder von 330 m Meereshöhe, sind auf diese Weise heutzutage durch einen wenigstens 100 m höheren Rücken älterer Bildungen getrennt, da nun aber die Fauna der bezeichneten Punkte keine alpine Facies, sondern jene des Badener Tegels aufweist, die Höhe der ehemaligen Wassersäule, unter der sie abgelagert wurden, daher nicht 100 m erreichten, kann der diese 330 m Punkte trennende submarine Riegel nicht eine relative Höhe von 100 m erreicht haben und seine Aufstauung zu dieser Höhendifferenz müssen wir daher als das Werk einer nachmediterranen Faltung betrachten. In der Plostina liegt sarmatischer Tegel unmittelbar auf diesem Rücken, und ein Niveauunterschied von 100 m ließ sich zwischen den mediterranen Ablagerungen am Ost- und Westabhange des Eisernen Torpasses bemerken. Und auch dies alles läßt eine postmediterrane Bewegung längs der Linie Bukova—Brazova—Uncsukfalva—Baresd nicht unwahrscheinlich erscheinen und auf diese Weise ist es gar nicht ausgeschlossen, ja im Gegenteile höchst wahrscheinlich, daß zur Mediterranzeit die Bisztrabucht und die Karánsebeser Niederung mit der Hátszeger Bucht und somit mit der siebenbürgischen Mulde kommunizierte. Daß eine Verbindung mit der Karánsebeser Niederung existiert haben muß, dies läßt sich auch aus der pag. 116 wahrscheinlich gemachten, von Piski und Hátszeg gegen Zajkány gerichteten Meeresströmung erkennen, denn ebenso wie die Existenz einer solchen Strömung in einer schmalen, blind endigenden Zajkányer Bucht nur schwer zu erklären wäre, so wird die Existenz einer solchen Strömung bei Annahme einer, das Banat und das

Innere von Siebenbürgen verbindenden Meeresenge von Zajkány, geradezu ein Postulat der damaligen ozeanographischen Situation.

Auf diese Weise kennen wir zwei Kanäle, durch die die siebenbürger Mulde mit dem Banater Meere kommunizierte. Als Lokalität im nördlichen Kanale wäre Lapugy, als Lokalität im südlichen Zajkány zu erwähnen. Ob nicht durch diese Strömungen hervorgerufene Temperaturverhältnisse die Entwicklung der Mollusken- und Korallenfauna bei Lapugy wesentlich im günstigen Sinne beeinflußten, muß man vorläufig dahinge stellt sein lassen. Es wäre schließlich hier noch die Erstreckung des Mediterran auf das siebenbürgische Erzgebirge zu betonen.

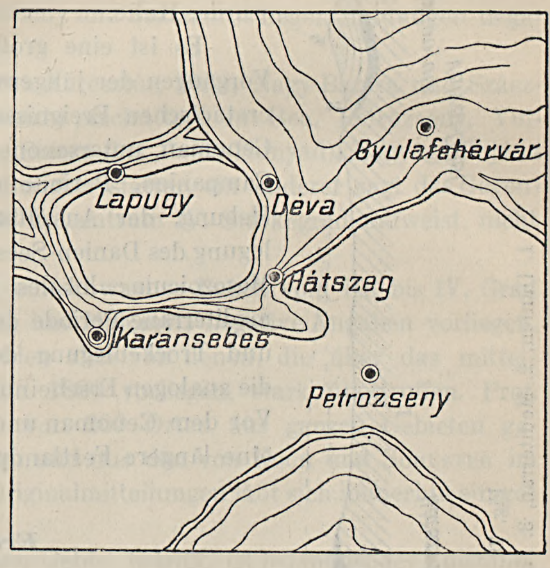


Fig. 77. Mediterran-Meer.

Weniger auffällig werden dieselben Verhältnisse, wenn man die nur wenig gestörten sarmatischen Ablagerungen, die in der Strigybucht von 200—550 m reichen, mit den 380—580 m hoch reichenden gleichalten Bildungen der Hátszeger, resp. Pujer Bucht vergleicht, aber eine sanfte Bodenschwelle im sarmatischen Meere genügt auch hier nicht, um das Fehlen sarmatischer Schichten auf den Hátszeger Höhen zu erklären. Denn wenn man auch annimmt, daß die sarmatischen Bildungen auf den letztgenannten Orten zur Ablagerung gelangten, und nur durch spätere Erosion entfernt wurden, so kann man sich das Vorkommen von sarmatischen Bildungen bei Válya-Dilzsi doch nur durch die Annahme einer späteren Depression erklären. Außerdem bilden ja, wie Halaváts betont, die sarmatischen Bildungen der Strigybucht eine flache Synklinale. Durch beiliegendes Profil können diese Höhenverhältnisse am besten zum Ausdruck gebracht werden. (Fig. 78.)

Die bereits erwähnte steile Stellung der sarmatischen Schichten am Nordfuße des Retyezát, die Brüche im Sarmaticum in der Strigybucht und im Pliocen bei Ohába, endlich der Umstand, daß das Sarmaticum im Pujer Tale weiter gegen den Retyezát vordringt, als das Mediterran,

können als Zeichen einer langsamen, seit sarmatischer Zeit bestehenden Bewegung angesehen werden. Seit der Diluvialzeit herrschte in unserem Gebiete, soweit es nicht durch Erdbeben getroffen wurde, Ruhe.

Es ist eine große Ähnlichkeit zwischen den Vorgängen der jüngeren Tertiärzeit und den jungcretacischen Ereignissen zu konstatieren: Marines Cenoman, untersenone Faltung, transgredierendes Campanien, Periode der Ruhe, der allgemeinen Hebung, der Aussüßung und späteren Trockenlegung des Danien-Sees sind die Vorgänge im späten Mesozoicum; lokales marines Oligocen, Faltung, mediterrane Periode der relativen Ruhe, Aussüßung und Trockenlegung des jungtertiären Sees sind die analogen Erscheinungen des jüngeren Tertiärs. Vor dem Cenoman und vor dem Oligocen läßt sich eine längere Festlandperiode konstatieren.

Fig. 78.
1. Danien, 2. Mediterran, 3. Sarmaticum, 4. Pliocen.

Erdbeben.

Erdbeben sind in historischer Zeit in unserem Gebiete mehrere verzeichnet worden, die ziemlich vollkommene Erdbebenliste ist am Ende dieses Abschnittes gegeben, jedoch nur bei zweien liegt eine genügende Anzahl von Beobachtungen vor, um sie wissenschaftlich halbwegs verwerten zu können.

1802 wurde nach Martin Schuster's Arbeit in Szászsebes und Déva ein Erdbeben, das sich auf den südlichen Teil Siebenbürgens erstreckte, verspürt. Angaben liegen vor aus Brassó, Hidvég, Fogaras, Nagy-Szeben, Szászsebes, Déva und einigen nördlich von Nagy-Szeben gelegenen Orten, aus Gyulafehérvár, Enyed, Kolozsvár liegen keine Angaben vor, das Erdbeben muß daher dort mit bedeutend geringerer Intensität aufgetreten sein. Seine Stärke scheint in der bezeichneten Gegend zwischen VI und VII zu schwanken.

1879. Die serbisch-südungarischen Beben vom 10. Oktober bis 1. März haben in unserem Gebiete Déva und Piski und außerhalb des-

selben Nagy-Szeben berührt, auch diese Beben sind in Gyulafehérvár und Nagy-Enyed nicht verspürt worden.

1886. Ein lokales Beben bei Déva, Cserna-Keresztúr, Nagyág, Szent-András, Szántóhalma, Alpestes, Piski. Aus Lezsnyek, Veczel, Vajda-Hunyad, Rea, Kristyor, Petrozsény und Szászváros liegen Meldungen negativen Inhaltes vor.

1888 wurde Déva, Cserna-Keresztúr, Piski, Nagy-Barcsa und Szászváros (letzteres nur sehr schwach) erschüttert. In Rea, Petrozsény, Vulkán, Vajda-Hunyad, Kristyor, Boicza (bei Vajda-Hunyad), Nagyág, Pojána und Szászváros (nach einem Berichterstatter, ein anderer sagt das Gegenteil) wurde das Beben, das im Epicentrum IV. Stärkegrad aufweist, nicht verspürt.

1901 wurde bei Déva ein schwaches Beben vom III. bis IV. Grad verspürt, während aus Hátszeg und Malomvíz negative Angaben vorliegen.

Alle diese Angaben werden aber von denen, die über das mittelsiebenbürgische Erdbeben von 1880 vorliegen, stark übertroffen. Prof. Koch hat 300 Einzelangaben von 200 Orten aus ganzen Gebieten gesammelt und aus diesen Daten und aus den von Koch und Schuster im Wortlaute wiedergegebenen Originalmitteilungen läßt sich immerhin einiges entnehmen.

Das Wichtigste, was unser Gebiet betrifft, ist jedenfalls der Umstand, daß nur der nördlichste Teil der Strigybucht, der seismisch ohnehin unruhigste Teil, berührt wurde. Aus Déva, Hunyad, Gyalár, Telek, Szászváros, Pián und Gyógy liegen Meldungen vor, aus denen zu entnehmen ist, daß die Stärke des Bebens hier den IV. Grad erreichte, in Gyulafehérvár trat es mit der Intensität V auf, aus dem übrigen Teile unseres Gebietes liegen negative Meldungen von Ruszka, Pestyény, Rea und Kudzsir, sowie eine sehr vage Andeutung eines Bebens aus Demsus vor. Westlich unseres Gebietes wird in der Tertiärniederung von Karánsebes eine Bewegung vom II. und III. Intensitätsgrade gemeldet. Im Epicentrum des Bebens zwischen Marosludas und Felvincz scheint die Stärke den VIII. oder gar den IX. Grad erreicht zu haben. (Aufreißen der dicksten Mauern, bis zur Unbewohnbarkeit gesteigerte Zerstörung einzelner Gebäude.) Von den interessanten Einzelheiten dieses Bebens wäre noch ganz besonders zu entnehmen die Existenz einer «Brücke», die trotz der Nähe der noch in Mofetten-Tätigkeit befindlichen südlichen Hargitta an jener Stelle liegt, die die kristallinen Massen des Persányer und Gyergyóer Gebirges verbindet und auf Koch's Karte dieses Erdbebens deutlich zum Ausdruck gebracht worden ist.

Es zeigt sich, wie schon erwähnt, auch aus diesem Beben, daß die Boholtgyógyer Quellenlinie in die seismisch unruhige Partie unseres Ge-

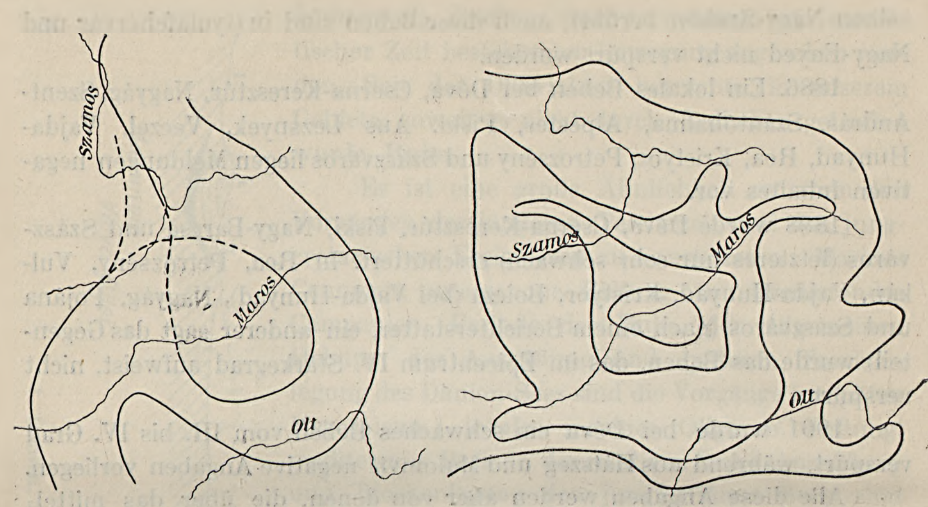


Fig. 79. Isogonen 1850. Fig. 80. Isoseisten 1880.

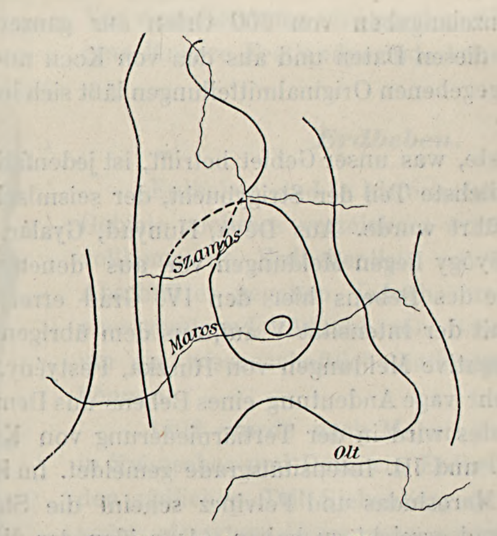


Fig. 81. Isogonen 1875.

bietes fällt, während der Hátszeger buchtartige Einbruch in die kristallinen Schiefer vom Erdbeben größtenteils verschont zu bleiben scheint. Der interessante Verlauf der sich um den Ostrand des siebenbürgischen Erzgebirges schmiegenden Linien gleicher Intensität wurde bereits von Koch erwähnt und nach Seebach's Methode gelang es Koch, die Tiefe des Erdbebenherdes auf 0·76 geogr. Meilen zu ermitteln; höchst interessant ist es auch, den Verlauf der Isoseisten dieses Erdbebens mit dem der von Schenzl festgestellten magnetischen Isogonen zu vergleichen, zu welchem

Zwecke auch eine verkleinerte Darstellung der beiden Liniensysteme in Fig. 79—81 gegeben wurde. Besonders ist auf Kreil's Isogonenkarte der Verlauf der Linie 40′ bei Gyulafehérvár und längs des Persányer Gebirges zu beachten, während der Verlauf der Isogonen im Jahre 1875 eine etwas andere Anordnung aufweist. Immerhin ist auch hier eine concentrische Anordnung in der siebenbürgischen Mulde und ein allgemein dem Karpatenbogen parallel gerichtetes Ausbiegen der Isogenen gegen Osten zu erkennen. Speciell der rein ost-westlich gerichtete Verlauf des Gebirges zwischen Szászsebes und Brassó erlangt für ihre Ausgestaltung eine große Bedeutung.

Die letzte seismische Bewegung ist in unserem Gebiete am 2. April 1902 zu verzeichnen, wo in Déva das südungarische Beben, das an diesem Tage stattfand, mit III Stärkegrade verspürt wurde, während in Malomviz und Rea keine seismische Bewegung festgestellt werden konnte. Wir sehen also, daß gerade Déva eine durch Erdbeben relativ häufig heimgesuchte Gegend ist und einige dieser Beben sind wohl am ehesten als Relaisbeben zu deuten. Die Aufstellung seismischer Apparate wäre daher gerade hier oder bei Piski besonders erwünscht. Die Ursache, warum der Grund von Déva so leicht erzittert, dürfte wohl darin zu suchen sein, daß sich hier die Strigy- und Maroslinien treffen, speciell letztere scheint auf die Verbreitung der Erdbeben von besonderer Bedeutung und es wäre auf die Ruhe von Hátszeg und Gyulafehérvár Déva gegenüber besonders zu verweisen.

Obzwar für unser Gebiet nur von geringer Bedeutung, soll hier auch eine Zusammenstellung der aus Siebenbürgen und Rumänien verzeichneten Erdbeben gegeben werden. Die Angaben sind hauptsächlich den Arbeiten von Bielz und Draghicenu entnommen. So weit es aus den Angaben möglich war, wurde auch zu jedem Erdbeben die Stärke (in römischen Ziffern) gegeben:

1443
1473 (X)
1510 (VIII—IX) Brassó
1522 (VIII, Medgyes)
1523 (allenthalben Erdbeben
1528 (III, Nagyszeben)
1531
1543
1545
1552 (Brassó)
1554 (Brassó)
1559 (Brassó)
1563 (Brassó)
1570 (Brassó)
1571 (Brassó, dann ganz Siebenbürgen)
1580 (ganz Siebenbürgen)
1590 (VII—VIII, Erdbebenschwärme)
1594
1598
1599 (IX)

1600
1604 (allgemein verbreitet)
1605 (VII)
1606
1607
1610
1612
1617
1620 (Nagyszeben, später ganz Siebenbürgen)
1648 (Segesvár)
1651 (Segesvár)
1690
1738 (allenthalben)
1746
1747
1748
1749
1778 (IX, allenthalben)
1781
1783 (Kapnik)
1786 (ganz Siebenbürgen)
1790 (Nagyszeben und Rumänien)
1793 (Nagyszeben, später allenthalben)
1802 (Südsiebenbürgen und Rumänien)
1812 (Rumänien)
1813 (Rumänien)
1817 (Rumänien)
1829 (Südsiebenbürgen)
1839 (Südsiebenbürgen und Rumänien)
1879 (Südungarn und Serbien)
1880 (Krassó-Szörény und Siebenbürgen)
1881 (Sommer bei Őralja-Boldogfalva (Hunyader Comitat). Schwaches Erdbeben, mündl. Mittteil. von B. v. Inkey)
1886 (Déva, Localbeben)
1888 (Déva, Localbeben)
1893 (Turnu Severinu)
1894 (Cozia, Kalimanesci)
1901 (Déva)
1902 (Krassó-Szörény)

Draghicenu hat auf Grund einiger dieser Beben, sowie auf das Vorkommen einiger Mineralquellen und einiger Flußläufe, die er in willkürlicher Weise verbindet, eine Karte der Bruchlinien von Rumänien und den umgebenden Gebieten gegeben und zeichnet unter anderem eine große gerade Bruchlinie von Föródy-Göghi (ein Pseudonym, hinter dem sich offenbar der Badeort Feredő-Gyógy verbirgt) über Rápold, Kalán, Gaura-Fetei, Cserna, Herkulesfürdő, die Donaustromschnellen von Szvinyicza-Orsova bis Alexinatz in Serbien; eine zweite Bruchlinie von Vácza, Bábolna in die Gegend des Berges Cozia und eine dritte von Offenbánya längs des Zsildurchbruches nach Bumbesci.

Ich will nicht bezweifeln, daß die Speculationen, die der Autor in seiner Arbeit «Tremblements de terre, 1896» entwickelt, für die ihm besser bekannten rumänischen Gegenden das richtige treffen, auf siebenbürgischem Gebiete führen sie jedoch zu einem nicht eben ganz richtigen Resultate. Radialsprünge, wie sie Draghicenu annimmt, sind wenigstens auf unserem Gebiete nicht vorhanden, die Mineralquelle von Feredő-Gyógy hängt mit dem Csernabruche ebensowenig zusammen, wie Bábolna

mit dem Berge Cozia, vielmehr liegen sämmtliche Mineralquellen der Umgebung von Bábolna — und es sind ihrer viele — dort, wo südlich der Nagyáger Andesite das siebenbürgische Erzgebirge gegen das Marostal abbricht.

Es sind diese Quellen von W. Hanko zusammengestellt und ihre Analysen in den «Értekezések a természettudományok köréből, 1883» publicirt worden.

Mineralquellen werden erwähnt aus Bábolna, Bánpatak, Boholt, Bozes, Burjánfalva, Feredő-Gyógy, Haró, Kéménd, Kis-Kalán, Kis-Rápold, Nyirmező, Pankota, Solymos, Veczel. Alle diese Quellen scheinen auf einem gemeinsamen, nebenbei dem Maroslaufe parallel gelegenen Bruchsysteme zu liegen.

Bruchlinien nun aber, die in unserem Gebiete wirklich vorhanden sind, so den Lotrubruch, den Szarkobruch, oder den wichtigen Karánsebeser Bruch hat Draghicenu in seiner Arbeit merkwürdigerweise unberücksichtigt gelassen.*

* In einer während der Übersetzung des Manuscriptes erschienenen Arbeit (Halaváts, Vajda-Hunyad környékének földtani alkotása, Földtani intézet évi jelentése 1902-ről) macht Herr Halaváts darauf aufmerksam, daß die Verwerfung, die man in den sarmatischen Schichten der Magura (südöstlich Piski) antrifft, in ihrer geraden Verlängerung die Kaláner Thermen und die Eisenerzlager von Telek schneidet, und folgert ohne Bedenken daraus, daß die Kaláner Therme, die Verwerfung auf der Magura und die Teleker Eisenerze dieselbe tektonische Entstehungsursache hatten. Daß dies für die Magura-Verwerfung und die Kaláner Therme zutrifft will ich nicht bezweifeln, wohl aber trage ich Bedenken, auch die Ablagerung der Teleker Erze auf diese Weise erklären zu wollen. Die Ablagerung der Teleker Eisenerze datiren aus einer viel älteren Periode und die tektonischen Vorgänge, die dabei im Spiel waren, haben wir nicht östlich, sondern westlich von Vajda-Hunyad zu suchen. Eisenerze als Begleiter der kristallinischen Schiefer der oberen (II.) Gruppe sind eine im ganzen Pojana-Ruszka-Gebiete weit verbreitete Erscheinung und man wird nicht fehlgehen, wenn man annimmt, daß die Eisenerze von Telek bis Ruszkabánya, jene von Vaspatak bis Bukova, jene von Pojana-Mörul und vielleicht auch jene von Toroczkó dieselbe Entstehungsursache haben; zu deren Erklärung reicht nun freilich die Kalán-Magura-Verwerfung nicht aus. In Anbetracht des verschiedenen Baues des vom Strigytal rechts und links gelegenen Szászsebeser und Pojana-Ruszka-Gebirges ist auch daran nicht zu denken, daß der Kalán-Magura-Bruch ein jüngeres Nachsinken längs einer älteren (die Verbreitung der Eisenerze beeinflussenden) ost-westreichenden Bruchlinie bedeutet. Ich möchte die sehr interessante Kalán-Magura-Linie viel eher für eine dem Marosbruche parallel gelegene, relativ unbedeutende Linie halten, und in Anbetracht der daran emporquellenden Kaláner Therme auf die fast parallel gelegene Linie der Mineralquellen von Gyógy bis Veczel verweisen.

RESUMÉ.

Das allgemeine Resultat, das sich aus der vorliegenden Arbeit ergibt, ist, daß vortithone Bildungen auf unserem Gebiete stellenweise wohl vorhanden sind, infolge der späteren Erosionen und Dislocationen läßt sich die Geschichte unserer Gegend jedoch genau erst seit spät jurassischer Zeit verfolgen. Von den älteren Perioden wissen wir nur, daß die erste starke Bewegung im Sinne der heutigen Karpaten, nämlich die Bildung der Lotru-Zsil-Szarko-Synklinale, ferner jene am Nordfuße des Retyezát in nachliassischer, jedoch vortithoner Zeit erfolgte. Die Riu mare- und Drechsan-Synklinalen, die eine vom karpatischen Streichen (WSW-ONO) völlig abweichende Richtung (NO-SW) zeigen, waren jedoch schon in vorliassischer Zeit vorhanden.

Das Tithon hat, wie es scheint, jedoch noch ziemlich allgemeine Verbreitung und erst von dieser Zeit an können wir eine markante Specialisirung der einzelnen Partieen im südwestlichen Siebenbürgen konstatiren.

Südwestliche Siebenbürger Mulde	Sztrigy-Depression.	Krystall. Region		Zsil-Thal
		östl. Theil	westl. Theil	
?	Tithon	Tithon	?	Tithon
?	—	—	?	Barrême ?
—	—	(Diskord.)	—	—
Tiefere Oberkreide	Tiefere Oberkreide	Tiefere Oberkreide	—	—
—	—	—	—	—?
Höhere Oberkreide	Höhere Oberkreide	—	Höhere Oberkreide	—
Eocen Unter-Oligocen	—	—	—	—
Ober-Oligocen	—	—	—	Ober-Oligocen
—	—	—	—	—
Miocen	Miocen	—	Local-Miocen	—
Pliocen	Pliocen	—	Pliocen	—

An der Verschiedenheit der Schichtfolge in den einzelnen Gegenden können wir dadurch, daß wir unser Gebiet mit den angrenzenden Teilen vergleichen, mehrere geologische Einheiten höherer Ordnung konstatiren.

Die siebenbürgische Mulde zeichnet sich durch die Vollständigkeit der jüngeren Tertiärsedimente aus; als ihre südwestliche Grenze ist eine die Eocenvorkommen von Sárd, Limba und Porcsesd verbindende, ziemlich gerade Linie zu bezeichnen. In der ganzen Depression der Strigybucht und des Hátszeg-Pujer Tales, sowie in dem Marostale südwestlich Gyulafehérvár und Szászsebes fehlen Eocen und Oligocen; wir haben mithin hier eine Gegend vor uns, die längere Zeit trockenes Land repräsentirte. Es ist daher als ein, dem Wiener Becken analoger, allerdings mehr grabenförmiger innerkarpatischer Einbruch zu bezeichnen, in den von den Tertiärbildungen nur das Miocen einzudringen vermochte. Die erste Senkung dürfte im Senon, die zweite in mitteltertiärer Zeit erfolgt sein. Noch weniger wurden im Laufe der vergangenen Zeiten die beiden nördlichen kristallinen Gebiete unter Wasser gesetzt und es ist merkwürdig, daß in der tieferen Oberkreide das Szászsebeser Gebirge scheinbar stark überflutet, das Pojana-Ruszkagebiet hingegen relativ trocken war, während sich im Campanien und Danien das Szászsebeser Gebirge hob, das Gebirge der Pojana-Ruszka hingegen ganz bedeutend senkte. Eine bei Banicza O-W verlaufende Linie ist zu cretacischer Zeit die Haupttrennungslinie unseres Gebietes. Südlich davon finden wir einen anderen Typus, den ich als den Romano-Banater Typus bezeichnen möchte. Das Vorkommen von kohlenführendem Lias, von Barrème, das Fehlen von Danien, der Umstand, daß tiefere Oberkreide, Eocen und Miocen nur als Randbildungen bekannt sind, das Eindringen des Oberoligocens in einen schmalen Fjord dürfte diese Gegend zur Genüge charakterisiren. Im Gegensatze zur Strigydepression, die stets von Nordosten unter Wasser gesetzt wurde, erfolgt das Vordringen der Gewässer in dieser Region aus Rumänien oder Serbien.

Noch weiter im Südosten ist die Region der jungtertiären subkarpatischen Depression mit wohlentwickeltem Sarmaticum und marinem Pliocen zu treffen.

Die Schichtfolge des Szászsebeser und Pojana-Ruszkagebirges wurde bereits kurz charakterisirt, es wäre nur zu erwähnen, daß zur Campanien-, Danien- und Mediterranzeit über die südliche Hälfte des letzteren eine direkte Verbindung mit dem ungarisch-serbischen Meere existirte und die Westsiebenbürgischen Gebirge, die in der Regel den Charakter einer Halbinsel hatten, zu einer Insel wurden. In der Fruska-Gora ist im wesentlichen dieselbe Schichtfolge, wie im südlichen Pojana-Ruszkagebirge zu erkennen, mit dem einen Unterschiede, daß wir hier vielleicht statt

den Süßwasser-Dinosaurierschichten des Danien cretacische marine Bildungen vor uns haben. Es entsprichf dies einem Übergange zu den Verhältnissen, die wir in Serbien und am Balkan kennen, wo bereits zu cenomaer Zeit ein tieferes Meer, als in Siebenbürgen existirte und sich diese tiefere Meeresbedeckung auch in der Entwicklung des Obersenon mit Schreibkreide zu erkennen gibt. Auch das Fehlen küstenbewohnender Actæonellen und Rudisten ist im Cenoman und in der höheren Kreide des ganzen Balkan wohl in diesem Sinne zu deuten. Abweichend von der Pojana-Ruszka und im Einklange mit den Verhältnissen im Zsiltal wird das Fruska-Goragebirge von der aquitanischen Transgression betroffen.

In beiliegender Kartenskizze sind diese Schichtverhältnisse zum Ausdrucke gebracht worden.

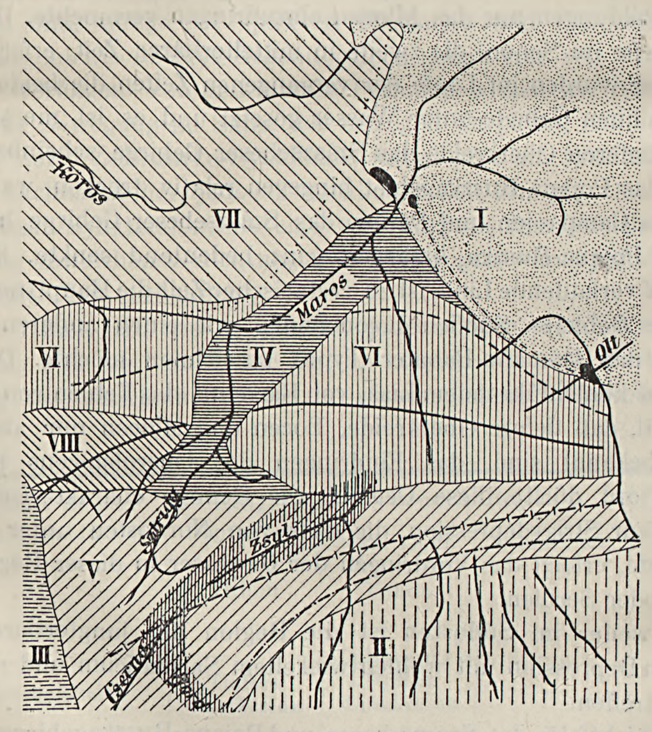


Fig. 82.

I bezeichnet die jedenfalls seit der Campanienzeit bestehende siebenbürgische Mulde, die ihre eigentliche Gestalt im Mitteleocen erhielt und sich seit dieser Zeit durch eine vollkommene Schichtfolge von den übrigen Gebieten unterscheidet.

II entspricht der rumänischen Ebene und jenem Teile, der sich zur subkarpatischen Depression entwickelt.

III die in ihrem Alter noch nicht bestimmte Karánsebeser Niederung.

IV bezeichnet jene Gegend, in die in nachcenomaner Zeit nur höhere Oberkreide und Miocen dringen.

V Romano-Banater Typus. Der Romano-Banater Typus charakterisirt sich durch relative Vollständigkeit der mittelmesozoischen Sedimente, so durch das Vorkommen von kohlenführenden Sedimenten, von Dogger, von Tithon und Barrème. Obere Kreide und Palæogen sind nur als Randbildung vorhanden. Miocen fehlt. Schelaschiefer, mittlerer Jura und Barrème erscheinen in analoger Weise, wie in V, im Außenrande des Persányer Zuges, in der Umgebung von Brassó und Sinaia wieder.

VI. Mit dieser Zahl sind jene Gebiete bezeichnet, von wo bisher keine nachtriadischen Bildungen sicher bekannt wurden. Nur am Rande dieser Gebiete haben sich beim allgemeinen Abbrechen der umgebenden Regionen nach dem Santonien und vor dem Campanien Ablagerungen der tieferen Oberkreide erhalten. Zwischen Santonien und Campanien sanken zum ersten Male die Regionen I und IV stark in die Tiefe, im Untereocen muß ein weiteres Absinken der Region I stattgefunden haben.

In welchem Zusammenhange die Region VII, der mittlere Teil des siebenbürgischen Erzgebirges, zu dessen südlicher Fortsetzung, dem Pojana-Ruszkagebirge steht, ließ sich bis heute nicht mit genügender Sicherheit ermitteln, ja nicht einmal das konnte festgestellt werden, ob wir hier ein einheitliches Gebilde vorliegen haben. Auf die Karte wurde diese Gegend jedoch deshalb gezeichnet, um den Westrand der siebenbürgischen Mulde besser zu markiren. Und nur um Gegenden, die eventuell nicht zusammengehören, nicht voreilig zu vereinen, ist sie durch eine eigene Signatur bezeichnet worden.

Die letzte Region VIII endlich ist eine Gegend, welche die Communication der höheren Oberkreide Siebenbürgens direct mit dem ungarischen höheren Oberkreidemeer vermittelte. Ein zweites Mal wurde diese Gegend als Canal zwischen beiden genannten Meeresbezirken zur Mediterranzeit verwendet. Sonst ist sie als südliche Fortsetzung der VI. Region zu betrachten.

Die Verbreitung der mediterranen und jüngeren Bildungen wurde, da sich die Differenz der Region I, IV, VI und VIII vollkommen verdecken, nicht gegeben.

I. ANHANG.

Mineralquellen und nutzbare Mineralien.

Die Besprechung der Mineralquellen und in noch höherem Grade die der nutzbaren Mineralien liegt nach dem in der Einleitung Gesagten eigentlich schon ausserhalb des Rahmens unserer Arbeit und soll daher hier nur ganz kurz als Anhang behandelt werden. In Folge dessen wurde es auch im allgemeinen vermieden, Winke über die Ausnützbarkeit der einzelnen Mineralvorkommen zu geben und nur beim Besprechen der Kohlenvorkommen wurde mit diesem Vorsatze gebrochen; der Grund davon ist der, daß im Hátszeger Tale, aber auch anderswo Leute, durch das Vorkommen von Kohlenschmitzen verlockt, in der Hoffnung, die Zsiltaler Kohlenflötze zu erbohren, oft ganz aussichtslose und dabei kostspielige Schurfarbeiten unternehmen.

a) Mineralquellen: Die Mineralquellen unserer Gegend haben, wie schon erwähnt wurde, vom chemischen Standpunkte in W. Hankó ihren Bearbeiter gefunden. Allerdings ist Hankó die gesetzmäßige bogenförmige Anordnung einer großen Anzahl derselben entgangen. Hankó hat in seiner diesbezüglichen Arbeit 22 Mineralquellen untersucht, wovon 19 auf oder in die unmittelbare Nähe unseres Gebietes entfallen und von diesen werden 10 als kalte Eisensäuerlinge, 3 als warme Säuerlinge, 4 als Salzquellen, 1 als warme Schwefelquelle erwähnt.

Von mehreren wird keine Analyse gegeben und einige werden leider bloß auf Hörensagen hin registrirt.

Kalte Eisensäuerlinge sind aus folgenden Orten bekannt, und unter der entsprechenden Ziffer wird auch in beiliegender Tabelle ihre Analyse gegeben: Burjánfalva (1), Boholt (2), Bozes (2), Bánpatak (4), Haró (5), Kémend (6), Nyirmező (7), Pankota (8), Sólymos (9), Veczel (10). Wie man sieht, sind alle am Süd- und Südostrande des siebenbürgischen Erzgebirges und seinem Abbruche parallel gelegen.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
$CaCO_3$	unbedeutende Quelle	0·7658	findet nur locale Verwendung	unbedeutende Quelle	findet nur locale Verwendung	0·	unbedeutende Quelle	unbedeutende Quelle	0·9616	0·0651
$MgCO_3$		0·3193				0·6770			0·2452	0·1695
Na_2CO_3		0·0028				0·5729			0·1601	0·6250
K_2CO_3		0·0565				—			0·0730	—
$FeCO_3$		0·0194				0·0156			0·0350	—
$MnCO_3$		0·0077				—			0·0098	—
Li_2CO_3		0·0814				—			0·0007	—
$CaSO_4$		0·2551				—			0·1815	—
$MgSO_4$		—				0·1979			—	0·1302
$NaCl$		0·0238				0·0781			0·0174	0·1042
SiO_2		0·0182				0·0521			0·0130	—
CO_2		1·6625				0·1350			2·6543	0·1052
Al_2O_3		—				—			—	0·0260
Temperatur		12° C				14·3° C			11·5° C	15° C

Weniger nahe zum Abbruch des Erzgebirges entspringen die thermalen Säuerlinge bei Bábolna (I), Kiskalán (II) (jetzt heißt der Ort Kalánfürdő), Feredőgyógy (III) und Kisrapolt (IV). Ihre Analysen sind in der zweiten Tabelle gegeben.

	I.	II.	III.	IV.
$CaCO_3$	0·5719	0·6510	0·9114	Reiche, jedoch nicht ausgenützte Quelle
$MgCO_3$	0·1192	0·7812	1·0416	
Na_2CO_3	0·0329	0·7812	2·2134	
K_2CO_3	0·0188	—	—	
$FeCO_3$	0·0042	—	—	
$MnCO_3$	0·0260	—	—	
Li_2CO_3	0·0056	—	—	
$NaSO_4$	0·0097	0·5859	—	
$NaCl$	—	0·3255	0·2604	
SiO_2	0·0013	—	0·1953	
CO_2	0·4549	—	—	
Temperatur	30·1° C	cc. 20° C	31·2—31·9° C	37·2° C

Bis auf die bedeutende Temperaturdifferenz ist die Zusammensetzung dieser beiden Quellengruppen eine ziemlich gleiche zu nennen und die Annahme, daß sie dieselbe Entstehungsursache haben dürften, läßt sich kaum bezweifeln. Bei Nándor soll eine warme Schwefelquelle vorkommen. Auf diese läßt sich allerdings schon wegen ihrer Lage die obige Behauptung nicht beziehen, so wie es auch unwahrscheinlich ist, daß sich die Schwefeltherme von Alvácza auf derselben Quellenlinie befindet.

Als letzte Gruppe der Mineralquellen unseres Gebietes werden von

Hankó vier Salzquellen mit normaler Temperatur von Déva, Romosz, Tordos und Zsil-Krivadia bezeichnet. Die Analyse der Dévaer Salzquelle ist anbei gegeben.

NaCl	9·9336
LiCl	0·0255
KCl	0·0221
$NaSO_4$	0·0131
$CaCO_3$	0·2327
$MgCO_3$	0·2521
$FeCO_3$	0·0206
SiO_2	0·0252
CO_2	0·1953

Temperatur 8° C. (im April).

Erzvorkommen.

Unser Gebiet kann man fast ohne Uebertreibung als eine der erzreichsten Gegenden des auch sonst erzreichen Siebenbürgens bezeichnen. Größere Eisenerzmassen sind in fast ununterbrochenem Zuge von Vajdahunyad und Umgebung bis in die Gegend von Ruszkicza vorhanden. Außerdem sind kleine Eisenerzvorkommnisse im Macskástale und bei Vaspatak, aber auch an mehreren Orten im Szászsebeser Gebirge und auf dem Muncsel Zsijeczului vorhanden, allerdings dürften sich, wenigstens die mir hier bekannten, kaum als abbauwürdig erweisen. Allein die unerforschten Gebiete des Szászsebeser Gebirges — und als unerforscht muss noch der Raum zwischen dem Szászsebeser und Szászvároser Bach gelten — lassen ein endgiltiges Urteil bei weitem noch nicht zu.

Kupferbergwerke haben bei Veczel und Déva, Kupfer und Bleiwerke bei Kis-Muncsel bestanden. Das Kupferbergwerk bei Déva soll neuerer Zeit wieder in Betrieb gesetzt werden. Auf Blei wurde außerdem bei Ruszkabánya Bergbau betrieben.

Manganeisenerze hat Chefgeologe Halaváts in großen Mengen bei Zsigor entdeckt, ferner konnte er solche bei Vurvu-Batrina im Szászsebeser Gebirge erkennen.

Von Edelmetallen wäre nur als Seltenheit das Vorkommen von Gold in Quarzadern am Nordeingang des Szurdukpasses zu erwähnen. Auf sekundärer Lagerstätte wurde das Gold am meisten bei Petrilla und Farkadin, aber, wie aus einem Berichte von Herrn Halaváts hervorgeht, auch an anderen Orten des Hátszeger Tales, ferner bei Oláhpián gewaschen.

Kohle. Ausgezeichnete Kohle ist bloß im Zsiltale, hier aber in riesigen Mengen vorhanden: von Nordost nach Südwest können heutzutage Petrozsény, Vulkán und Lupény als Centren des Zsiltaler Kohlenbergbaues bezeichnet werden.*

Die Mächtigkeit des Hauptflötzes beträgt durchschnittlich 30 m. In der westlichen Grube wächst die Mächtigkeit des einen Flötzes sogar auf 38 m. Im Ganzen sind in der Kohlenmulde 15, allerdings stellenweise aussetzende Flötze bekannt.

Nach einem amtlichen Berichte wurden in Petrozsény allein

Im Jahre	1868	8.529	Metercentner
« «	1870	106.803	«
« «	1880	1,365.465	«
« «	1890	2,284.874	«
« «	1900	5,168.900	«

Kohlen gefördert. Die 6 chemischen Analysen der Kohle sind in der folgenden Colonne zusammengezogen worden.

Über die Lupényer Gruben liegen mir unter anderem folgende Angaben vor.

Im Jahre	1892	245.675	Metercentner
« «	1894	1,207.015	«
« «	1896	2,307.217	«
« «	1898	2,310.812	«
« «	1900	2,882.401	«
« «	1902	2,984.378	«

In dem Vulkányer Revier wurden insgesammt gefördert:

Im Jahre	1895	109.950	Metercentner
« «	1896	447.192	«
« «	1897	446.414	«
« «	1898	552.471	«

* Als amtliche Quellen können noch, außer den im Literatur-Verzeichniss angeführten bezeichnet werden:

A Felső-zsilvölgyi kőszénbányatársaság vulkáni bányaműveinek rövid ismertetése. Budapest, 1903.

Az Urikány-zsilvölgyi magyar kőszénbánya-részvénytársaság lupényi bányatelepének rövid ismertetése. Budapest, 1901.

A Salgótarjáni kőszénbánya-részv.-társ. petrozsényi bányaművének rövid ismertetése, Budapest, 1901.

A Salgótarjáni kőszénbánya részv.-társ. zsilvölgyi bányáinak monografiája. (Irták: Andreics és Blaschek.) Budapest, 1903.

Im Jahre	1899	662.168 Metercentner
« «	1900	753.663 «
« «	1901	1,288.538 «
« «	1902	2,057.529 «

Die chemischen Analysen der Kohlen, die von Kalecsinszky und den Bergwerken gegeben wurden, sind in der Tabelle enthalten.

	Petrozsény	Vulkán	Lupény
Kohlenstoff	66·89	59·66	73·38
Wasserstoff	4·97	4·64	4·68
Sauerstoff	13·09	11·59	11·72
Stickstoff	1·06	1·10	
Verbrennbarer Schwefel	2·08	2·14	1·74
Asche	5·73	1·724	4·75
Feuchtigkeit	4·18	3·83	3·75
Kalorien	6568	5772	6974.

Dieses Kohlenvorkommen von Petrozsény und Umgebung ist das *einzige* abbauwürdige Kohlenvorkommen im ganzen Gebiete.

Es ist natürlich, daß die Nähe solcher Reichtümer stets die Hoffnung erweckt, diese Flötze auch anderswo zu treffen, in Folge der geologischen Zusammensetzung ist jedoch keine Aussicht vorhanden, daß sich diese Hoffnung jemals erfülle.

Um weitere Geldverschwendung nach Möglichkeit zu verhindern, sei es mir gestattet, kurz alle Punkte zu erwähnen, wo — meiner Überzeugung nach erfolglose — Schürfungen auf Kohle vorgenommen wurden.

1. Ponor-Ohaba Szászcsór (Cenoman).

2. Kolcsbach (nördlich von Borberek), hier wurde in Campanien auf Kohle geschürft.

3. Lamkerék, Marmara, Brazova, Valiora (Danien).

4. Kudzsir, Zajkány, Várhely (Mediterran).

5. Korojesd, Serel, Hobicza, Farkaspatak, Válya-Dilsi (sarmatische Kohle).

Bei Losniora erreicht das im Danien eingelagerte Kohlenflötz allerdings eine Mächtigkeit von ca 1·5 m und ist daher abbauwürdig zu nennen und es ist nicht unmöglich, daß sich die Kohlenspuren zwischen Brázova, Váliora und Marmara local ebenfalls zu kleinen Flötzen vereinen, allein die Hoffnung, mächtigere Flötze zu finden, dürfte sich kaum erfüllen. Ausser an genannten Stellen finden sich im Mediterran, Danien und zum Teil in den sarmatischen Schichten, fast überall einzelne kleine Kohlenschmitze vor.

INHALTSVERZEICHNIS.

VERZEICHNIS DER TEXTILLUSTRATIONEN.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

GEOLOGISCHE ÜBERSICHTS-KARTE

der zwischen

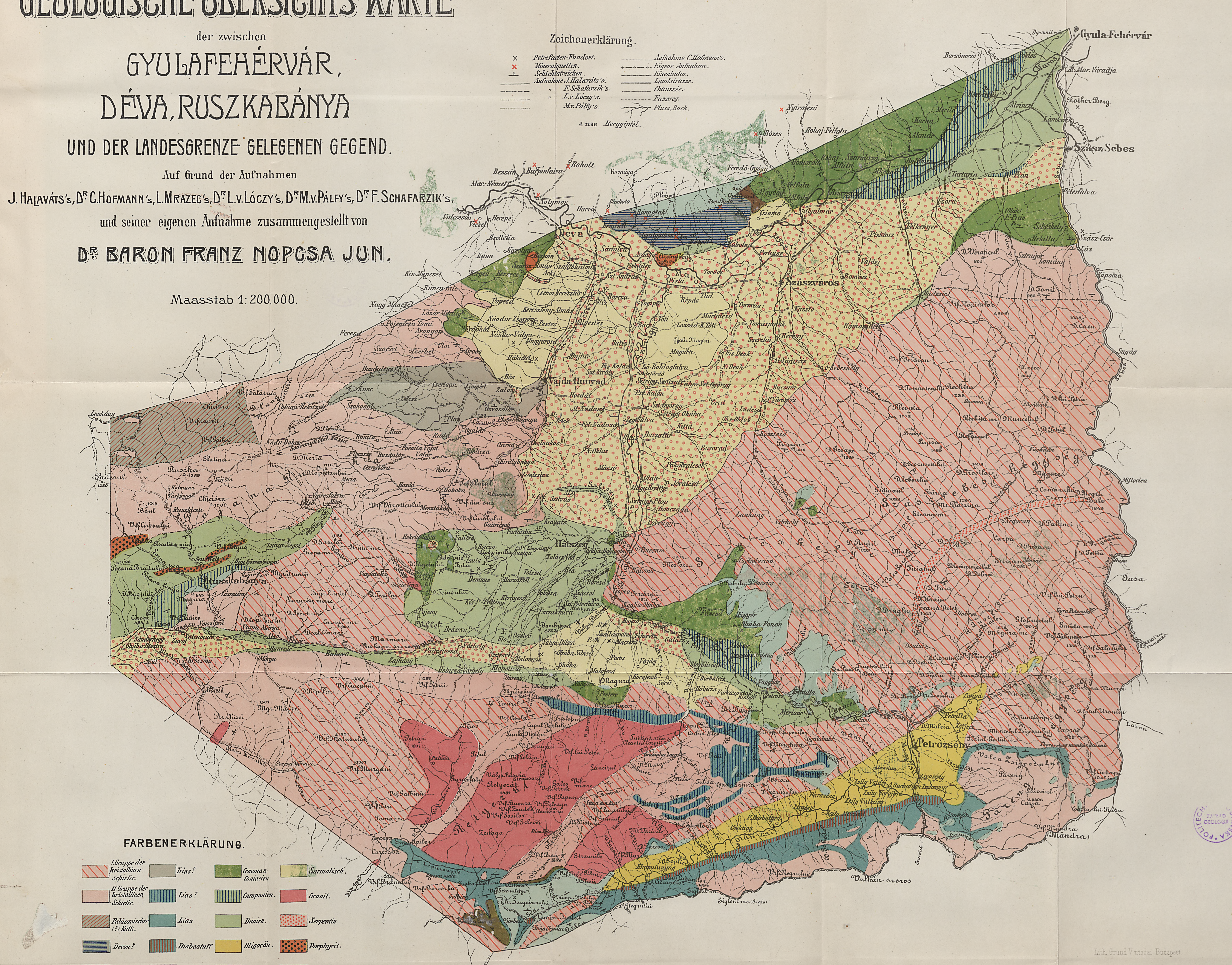
GYULAFEHÉRVÁR, DÉVA, RUSZKABÁNYA

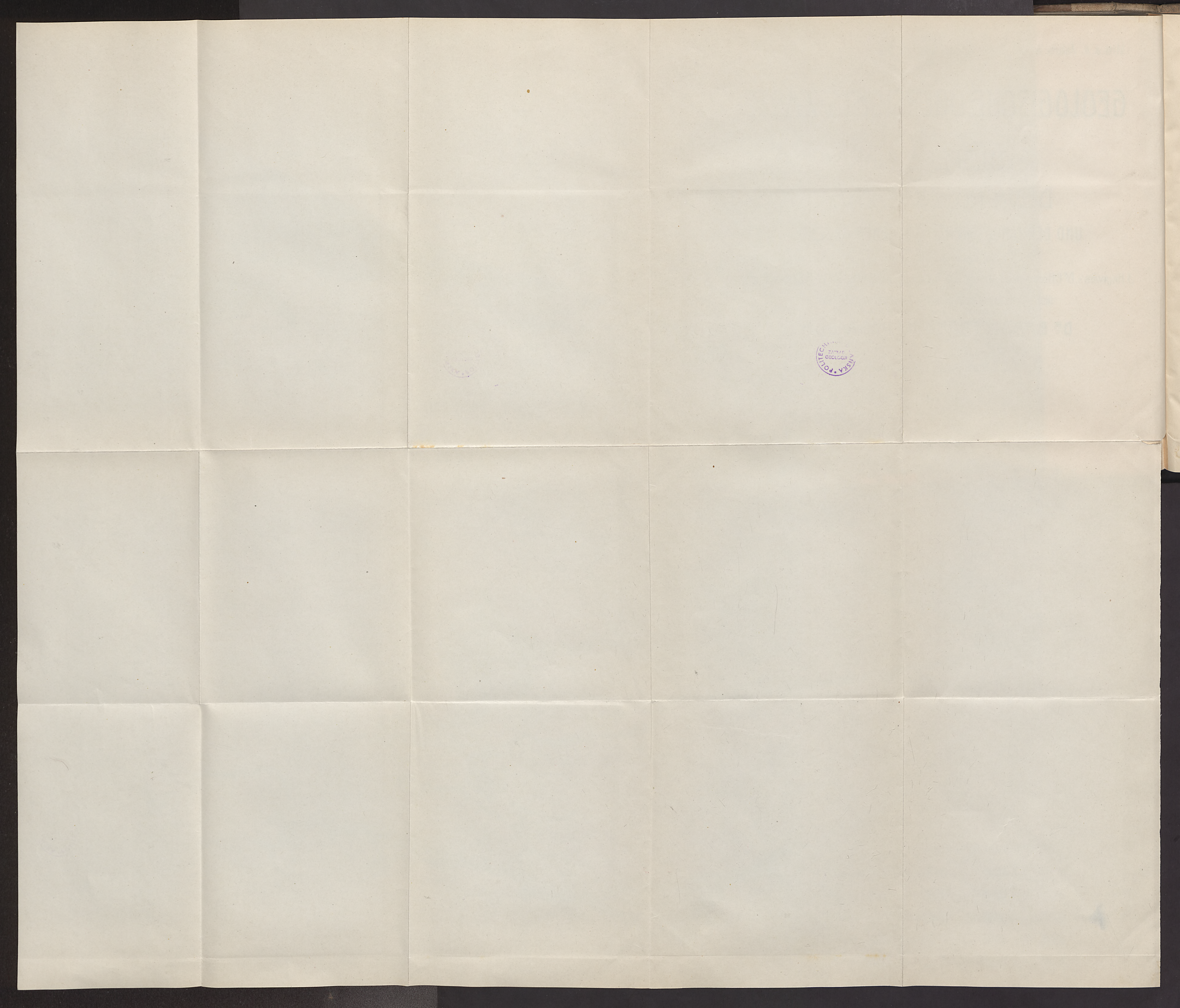
UND DER LANDESGRENZE GELEGENEN GEGEND.

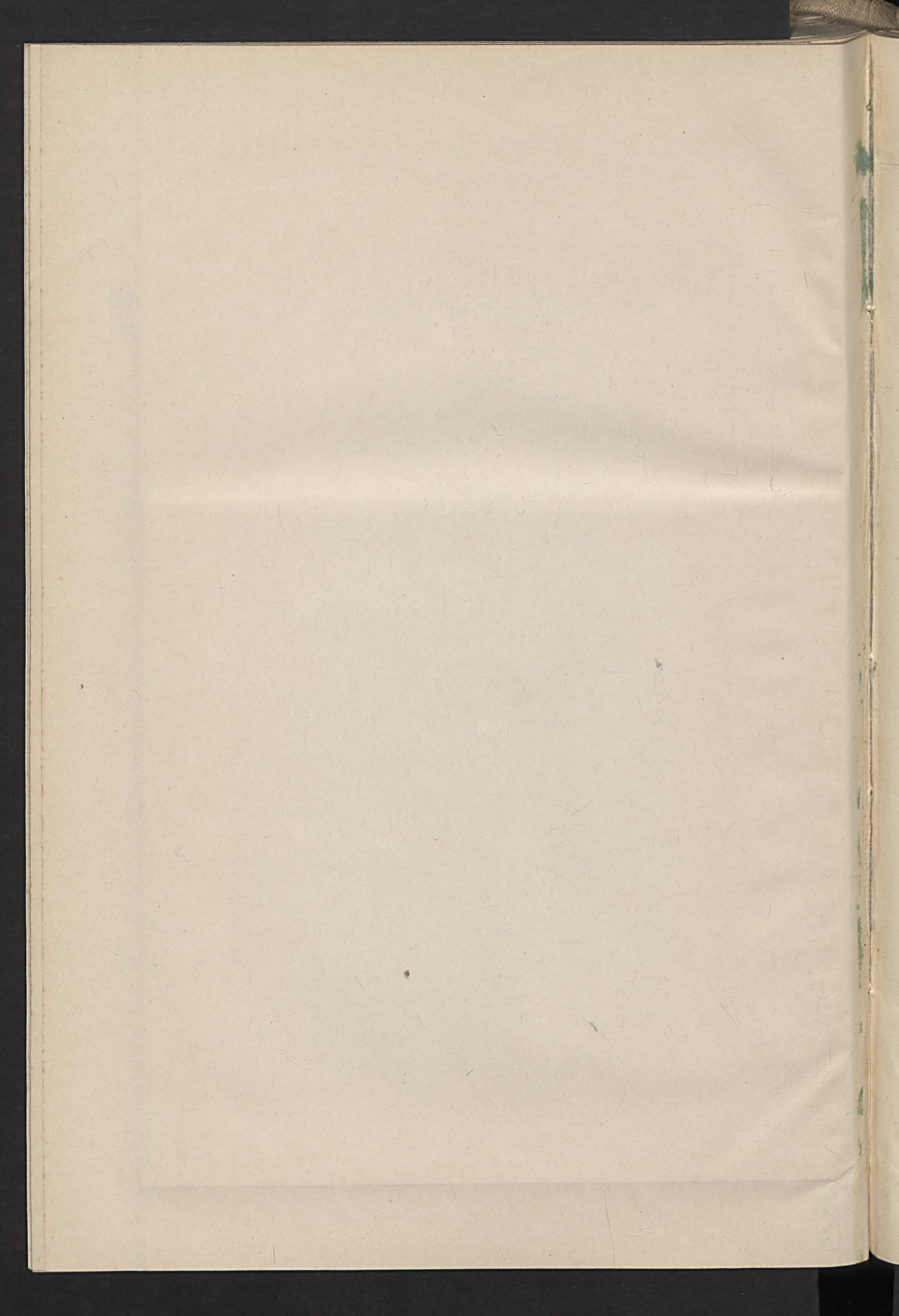
Auf Grund der Aufnahmen J. Halaváts's, Dr. C. Hofmann's, L. Mrazec's, Dr. L. v. Lóczy's, Dr. M. v. Pálfy's, Dr. F. Schafarzik's, und seiner eigenen Aufnahme zusammengestellt von

Dr. BARON FRANZ NOPCSA JUN.

Maasstab 1 : 200.000.









ÜBER DIE AGROGEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DES ECSEDI LÁP.

VON

WILHELM GÜLL, AUREL LIFFA UND EMERICH TIMKÓ.

(MIT TAFEL XVI—XVIII.)

Übertragung aus dem im Jänner 1906 erschienenen ungarischen Original.



März 1906.

Es bietet sich jener Methode der geologischen Aufnahme, welche auch die Beschaffenheit des Oberbodens berücksichtigt und mit den Ergebnissen ihrer Forschungen den Zwecken der rationellen Landwirtschaft zu dienen berufen ist, gewiß an wenigen Punkten ein so interessantes Arbeitsfeld wie auf den mächtigen Ebenen, wo die reiche Ernten tragende Schwarzerde durch nackte Sodaflecken unterbrochen und die ewig wechselnden Formen der Sandzüge von weit ausgebreiteten Sümpfen und Mooren begleitet werden.

Die vorliegende Schrift hat die agrogeologischen Verhältnisse des unmittelbar an das große Sandgebiet der s. g. Nyirség angrenzenden, nach der an demselben gelegenen Ortschaft Nagyecsed benannten Moores, des Ecsedi láp, zum Gegenstand. Sie bezweckt die Darbietung eines Bildes über die Entstehung, Umwandlung und weitere Ausgestaltung eines der größten Flachmoore Ungarns und hierdurch die Ergänzung der auf den Hügellandschaften, namentlich aber im ungarischen großen und kleinen Alföld bisher durchgeführten agrogeologischen Aufnahmen.

Die Verfasser waren bestrebt ihr Augenmerk auf alles auszubreiten, was dem heutigen Stand der Bodenkunde entsprechend von wissenschaftlichem Interesse war. Sowohl bei den im Frühjahre 1902 durchgeführten äußeren, wie bei den Arbeiten im Laboratorium verfolgten sie das Ziel, festzustellen, welche Verhältnisse auf dem entwässerten Moore den Boden betreffend gegenwärtig herrschen und welcher Zukunft derselbe voraussichtlich entgegengeht. Die Ergebnisse ihrer Forschungen sind zwar in erster Reihe wissenschaftlicher Natur, doch ist es vielleicht gelungen dieselben so einzurichten, daß sie für die moderne Moorkultur in Ungarn von Nutzen sein können. Dem praktischen Zweck wurde in dieser Weise Rechnung getragen. Man erwarte also von der vorliegenden Arbeit keine wirtschaftlichen Anweisungen, Maxime oder Betriebspläne, nachdem die Aufgabe der Agrogeologie mit der Mitteilung der Resultate, welche sich aus den Forschungen am Felde und den Untersuchungen im Laboratorium ergeben haben, abgeschlossen und es Sache anderer Kreise ist, auf dieser Grundlage sodann in praktischer Richtung weiterzubauen.

Die Beschreibung des in Rede stehenden Moorgebietes wurde in der Weise gegliedert, daß der Leser in erster Reihe mit den Terrain- und hydrographischen und sodann mit den geologischen Verhältnissen bekannt gemacht wird. Hierauf folgt die Besprechung der Bodenverhältnisse und im Anschlusse hieran eine Übersicht der im Laboratorium durchgeführten Untersuchungen sowie einige Bemerkungen über den 1903 erfolgten Moorbrand. Zum Schluße werden die auf Bohrung nach Trinkwasser abzielenden Forschungen in Kürze zusammengefaßt.

I. Terrain- und hydrographische Verhältnisse.

Das Ecsedi láp breitet sich im Westen des Komitates Szatmár, am linken Ufer der Szamos aus. Dasselbe umgeben im S: die Ortschaften Kaplony, Domahida, Kismajtény; im O: Szamosdob, Csengerbagos, Csengerújfalu, Tyukod, Ura, Porcsalma; im N: Ököritó, Győrtelek, Mátészalka; im W: Nyircsaholy, Nagyecsed, Mérk und Kálmánd. Dieses Moorgebiet zerfällt in zwei scharf abgetrennte Teile: in einen zwischen Mátészalka, Győrtelek und Nagyecsed gelegenen nördlichen, den s. g. Kis láp und in einen zwischen Nagyecsed, Mérk, Börvely, Kaplony, Domahida, Csengerújfalu, Porcsalma und Ököritó gelegenen südlichen, den s. g. Nagy láp. Die einzelnen in die Gemarkungen der verschiedenen Gemeinden entfallenden Abschnitte des letzteren wurden entweder nach den betreffenden Ortschaften — Urai, Tyukodi láp — oder unabhängig davon benannt, so der Teil bei Fábiánháza Ördöngős láp, der an Mérk grenzende Csicsor, Beked und Pinczés láp.

Das Moor nimmt einen Flächenraum von ca 432 Km² d. i. 8·6 Quadratmeilen ein. Über seine einstige Ausdehnung liegen zwar Daten vor, die jedoch von einander sehr abweichend und daher ungewiß sind. So war nach Andreas Vályi «... die Breite dieses schädlichen Sees zwei Meilen, seine Länge sieben und eine halbe Meile.» Elek Fényes bezeichnet das Moor kleiner und führt auf Grund der Arbeit Szirmays als Beweis an, daß «... von mehreren Ortschaften, die einst in der Gegend gestanden, nichts übrig blieb und ihre Namen nur in den Urkunden erhalten sind.» Bei den letzgenannten beiden Autoren finden wir auch Aufzeichnungen über Entwässerungsversuche, die jedoch erfolglos blieben. Samuel Mikovinyi, beeidigter Feldscheider, schätzt 1730 die Länge des Moores auf sieben Meilen, seine Breite auf drei Meilen. 1780 wird seine Größe mit 6·58 Quadratmeilen angesetzt, während es 1809 nach Szirmay nur mehr einen Flächenraum von vier Quadratmeilen einnimmt, welche Zahl auch Hunfalvy akzeptiert. Nyárádi gibt

die Größe des Moorbeckens mit 7·6 Quadratmeilen an, wovon auf das eigentliche Moor 290 Km^2 entfallen.

Diese ungewissen Daten über die Ausdehnung des Moores scheinen mit den trockenen und feuchteren Wetterperioden im Zusammenhang zu stehen. Bei anhaltend trockenem Wetter verringerte sich sein Flächenraum, während derselbe in nassen Zeitläufen wieder zugenommen hat. So war das Moor in der trockenen Periode anfangs der 60-er Jahre des vorigen Jahrhunderts gänzlich ausgetrocknet und wütete zu dieser Zeit auch ein großer Brand auf demselben. In den darauf folgenden feuchteren Jahren füllte sich das Moorbecken wieder und sein Wasser nahm sodann erst in der trockeneren Periode der Entwässerung wieder einigermaßen ab.

Das Moorgebiet besitzt die Form einer Ellipse, deren Längenachse dem einstigen Laufe des Krasznaflusses entsprechend, in SO—NW-licher Richtung liegt. Seine Terrainverhältnisse weisen keine größeren Schwankungen auf.

Das im W anstoßende diluviale Plateau der Nyirség setzt sich scharf vom Becken ab und repräsentiert den Westrand desselben. Das östliche Ufer hingegen ist durch das linksseitige aufgeschüttete Szamosgebiet gegeben, durch welches das Moor zwar nicht so scharf, immerhin aber ziemlich deutlich von O her begrenzt wird. Die Hügel des W-lichen Diluvialufers setzen sich in den langgestreckten Sandzügen der Nyirség fort, der Ostrand verlauft in der Ebene von Szatmár. Die durchschnittliche Höhe des westlichen Ufers ist ca 123 m ü. d. M., von welcher die Wasserläufe der Nyirség mit großem Gefälle nunmehr in den neuen Krasznakanal münden. Das aufgeschüttete linke Ufer der Szamos erhebt sich 3—6·3 m über das Moorgebiet.

Die abs. Höhe des letzteren schwankte zur Zeit, als es noch mit Wasser überflutet war, zwischen 116—110 m. Nur um geringes höher waren jene im Moore zerstreuten kleineren Hügel, welche als Insel desselben eine wichtige historische Rolle gespielt haben. Solche sind: Vársziget, Sárvár (115 m), Táblás (114 m) und noch einige geringfügige Erhebungen. In den größeren Moorbecken treffen wir allenthalben derartige Insel, Bühle und Hügel an, welche in der Regel aus dem Sande, Tone oder Schotter der umgebenden Gelände bestehen und sich kaum über die Oberfläche des Moores erheben, trotzdem aber größtenteils torffreien Boden besitzen und als Wiesen oder Äcker benützt werden. Das Niveau des entwässerten Moores liegt natürlich tiefer sowohl infolge Ableitung des Wassers, als auch der seither erfolgten Verdichtung des Torfes. Diese Verdichtung dauert auch heute noch fort und werden diesbezüglich von der Regulierungs- und Deichgesellschaft

von Zeit zu Zeit genaue Messungen angestellt. In rapider Weise erfolgt die Verminderung der Oberflächenschicht natürlich bei dem Moorbrennen, auf welches wir noch zurückkommen werden. Als Maßstab für das heutige Niveau des Moorgebietes kann der Umstand dienen, daß sich der Grund des Krasznabettes bei der Mündung in das Moor nächst Kismajtény 114 m und bei der Einmündung in die Szamos nächst Olcsva 103 m ü. d. M. befindet. Dieser Höhendifferenz nähert sich mit einem Unterschied von einigen Metern das Niveau des Moorlandes.

Während das westliche Ufer mit steilen Böschungen herabfällt, zeigt das östliche von der Szamos bis zur Mitte des Moorbeckens bloß ein durchschnittliches Gefälle von 70 cm pro Km, längs der Kraszna aber, zwischen Vásárosnamény und Kismajtény, ein solches von 28 cm pro Km. Diese Terrainverhältnisse lassen die Besorgnis jener nur zu gerechtfertigt erscheinen, die das Empordringen des Grundwassers und die unüberwindlichen Schwierigkeiten der Ableitung desselben befürchtet hatten. Denn der hohe Wasserstand der Szamos, hauptsächlich aber der Kraszna bringt das Grundwasser der Oberfläche sehr nahe, umsomehr, als dasselbe schon zur Zeit der Dürre bloß $^3/_4$—1 m unter der Oberfläche zirkuliert.

Die hydrographischen Verhältnisse des Ecsedi láp erfuhren im Laufe der Zeiten eine wesentliche Umwälzung, so daß hier betreffs der Hydrographie mit Recht von zwei verschiedenen Perioden die Rede sein kann.

Die Grenze dieser beiden wird durch jenen Spatenstich angedeutet, mit welchem Graf Tibor Károlyi, Präsident der Deichgesellschaft des Ecsedi láp, am 20. März 1898 den neuen Krasznakanal eröffnet hat. Was davor liegt, ist eine für immer entschwundene Sumpfwelt, das letzte unter den bedeutenderen der in Ungarn heute bereits wenigen Moorgebieten. Werfen wir einen Blick auf diese nunmehr erloschene Sumpfwelt. Wir werden dabei einen Einblick in ihre einstige Hydrographie, in die einzelnen Phasen ihrer Geschichte gewinnen, gleichzeitig aber auch eine Erklärung zu mancher Frage über die Entstehung und Verbreitung des Moores sowie seiner heutigen Bodenverhältnisse.

Die Flüsse Szamos, Balkány, Homoród und Kraszna haben diese Gegend seit uralten Zeiten okkupiert und herrschten auf derselben bis vor einigen Jahren. Die Szamos suchte das Moor nur mit ihren Überschwemmungen auf. Ihre schlammablagernde Tätigkeit war — wie aus den Aufzeichnungen Szirmays hervorgeht — schon lange bekannt.

Über ihr Gefälle und ihre Stromgeschwindigkeit gibt die folgende von Czirbusz mitgeteilte Tabelle Aufschluß:

Abschnitt der Szamos	Sohlenkote	Stromgeschwindigkeit m	Abschnitt der Szamos	Sohlenkote	Stromgeschwindigkeit m
Bei Szatmár... ...	125·124	0·00023861	Czégény-Bány ...	117·108	0·00022975
Unter Vetés ...	122·988	0·00023861	Kér-Semjén ...	113·472	0·00016293
Bei Csenger... ...	120·955	0·0001783	Óapáti	111·331	0·000120
Ober Sályi... ...	119·440	0·0001800	V.-namény	111·060	
Rápolt-Gyügye ...	117·022	0·0001800			

Für die drei übrigen der oben genannten Flüsse war das Moor ein beständiges Heim; ihr Wasser verbreitete sich hier, es bildete die erste Existenzbedingung desselben. Auch der Sóspatak und die Wasserläufe der Nyirség eilten dem Moore zu. Diese Gewässer überfluteten das Becken und gaben den Anstoß zur Entstehung einer üppigen Sumpfvegetation. Nachdem diesen ganz bedeutenden Wassermassen der Abfluß gegen W durch das diluviale Plateau der Nyirség, im O durch das allmählich aufgeschüttete Szamosufer verwehrt war, gegen N aber, infolge des verschwindend kleinen Gefälles, eben nur das überflüssige Wasser abgeleitet wurde, ist es offenbar, daß die Hauptbedingnis der Sumpfbildung, das stagnierende Wasser, beständig zur Verfügung war.

Und wenn der Wanderer noch vor einem Dezennium von einer der Inseln das Wasserreich erblickte, so eröffnete sich ihm das unverfälschte, prachtvolle Bild einer Sumpfwelt. Weit ausgebreitete Röhrichte und Schilfstrecken ringsum, hie und da von einer Sumpfwiese mit Tausend und aber Tausend Nestern der befiederten Wasserbewohner unterbrochen. In der Ferne Ginster- und Erlenauen und an den Rändern des Wassers allenthalben die Kolben des Liesches und der Binse. Zahllose Tier- und Pflanzenarten, Entwicklung, reges Leben, Erwachen, Vergehen über dem Wasser sowohl als in seinen Tiefen. Und auf den weiten Flächen des Wasserreiches schaffte die Natur in urweltbildender Art mit nie ermüdender Ausdauer. Das Wellenspiel des Sumpfwassers trieb Rohr und Schilf und alle Fragmente zusammen, dazwischen flochten die Schlingpflanzen ihr Netz, der Wind fegte Staub darauf, dies alles verfestigte sich schließlich zu einem Körper und es trat in das Dasein die schönste Schöpfung der Sumpfwelt heraus, die schwimmende Insel. Anfangs gleitet sie auf der vibrierenden Wasserfläche unstet hin und her, der Wind trägt dürre Blätter und Grassamen darauf, bald weben sich Wurzeln in einander, doch ist es noch ein loses Gebilde, schwach noch die Schicht, die bloß etwas Gras und Unkraut trägt. Schließlich sprießen Gräser kräftig hervor, Schilf- und Binsenstämme verfestigen die sich zu lösen drohenden Teile und es entsteht

auf ihr eine würzige Wiese. Hie und da bricht der silberglänzende Ginster hervor, Blüten bedecken die Oberfläche und um nicht weiter ein Spielzeug der Stürme zu sein, wird die schwimmende Insel von den Urgeländen in Obhut genommen. Ihre Oberfläche schwankt jedoch noch immer und Mensch wie Tier sinkt, längere Zeit darauf stehend, ein und findet dort sein geheimnisvolles Grab. So schafft und bildet die Natur an Stelle des Vergangenen immer wieder Neues. Das Moor ist im kleinen das, was die Schöpfung im großen: eine ununterbrochene Rotation, die sich selbst wiederholt.

Die so entstandenen Inseln wurden zu Erde und verdrängten das



Fig. 1. Partie des einstigen Ecsedi láp.

Wasser, während die Szamos und Kraszna, jährlich ihre Fluten ausgießend, für die Ergänzung des verminderten Wassergebietes sorgten.

Auf diese Weise wurde der mit dem Sóspatak sich vereinigende Homoród, welcher bei Szamosdob, der Balkány, welcher bei Csengerbagos im Moore verschwand, und die Kraszna zu den Urhebern und den ständigen Erhaltern des Ecsedi láp.

Die gegenwärtige Hydrographie unseres Moorgebietes ist eine wesentlich andere.

Als infolge der großen Überschwemmungen in den Jahren 1870 und 1881 die Frage der Szamos- und Krasznaregulierung immer dringlicher wurde, schritt man zur Herstellung der Regulierungspläne und gleichzeitig wurde auch ein Plan der Entwässerung des Ecsedi láp

ausgearbeitet. Sodann traten die Interessenten zusammen und am 1. Mai 1895 wurden die Arbeiten mit 2000 Arbeitern in Angriff genommen. Mittels dieser Pläne wurde die Entwässerung des Moores mit ziemlichem Erfolge durchgeführt.

Vor allem andern wurde der neue Krasznakanal — Új Kraszna-csatorna — gegraben und dadurch das Eindringen des so in ein regelrechtes Bett geleiteten Krasznaflusses in das Moor verhindert. Ein zweites Moment von nicht geringerer Wichtigkeit für die Entwässerung war die Herstellung eines starken Dammes am linken Szamosufer, um hierdurch das Moor vor den Überschwemmungen der Szamos zu schützen. Schließlich wurden unter den das Moor speisenden Wasserläufen der Homoród, Balkány und Sóspatak in besonders gegrabenen Betten der Szamos zugeleitet. Nachdem das Moor auf diese Weise von den äußeren Gewässern befreit war, wurde für die Ableitung der Binnenwasser durch die Herstellung des s. g. Östlichen, Moor-, Tyukoder und Nördlichen Binnenwasserkanals gesorgt.

Diese Regulierungs- und Entwässerungsarbeiten brachten eine gründliche Umwandlung in dem noch vor einem Jahrzent bestandenen hydrographischen Bilde des Ecsedi láp hervor. Die heutigen Verhältnisse wurden auf der Karte Taf. XVIII zur Darstellung gebracht.

Die Lösung der Entwässerungsfrage erfolgte, die Hinwegleitung der äußeren Gewässer betreffend, in gelungenster Weise dadurch, daß der neue Krasznakanal dem diluvialen Plateaurand entlang geleitet wurde, wodurch der Krasznafluß ein vor Verschlammung gesichertes Bett gewann, ferner daß derselbe, damit die Szamos in ihrem freien Abflusse nicht behindert werde, bei Vásárosnamény in die Tisza geleitet wurde.

Der Új-Krasznacsatorna (neuer Krasznakanal) ist 66·45 Km lang, das Gefälle von seinem Anfang bei Gilvács—Kismajtény bis zur Einmündung in die Tisza 9·174 m. Er wird bis Kaplony beiderseits durch je 100 m vom Ufer entfernte Dämme begleitet. Von hier bis Szamosszeg besitzt er bloß gegen das Moor zu einen Damm, von Szamosszeg bis Olcsva ist er durch einen rechtsseitigen Damm vor der Szamos geschützt und von Olcsva bis zur Mündung ziehen an demselben abermals beiderseits Dämme entlang. Über diesen Kanal führen 18 Eisenbrücken.

Das Wasser des Homoród, Balkány und Sóspatak wurde oberhalb Szatmár in einem gemeinschaftlichen Kanal der Szamos zugeleitet. Derselbe beginnt bei der Brücke des Sóspatak am Wege nach Erdőterebes, durchquert das Bett des Homoród, tritt bei Amácz in das Bett des Balkány, verquert die nach Nagykároly führende Landstraße und mündet

ober der Eisenbahnbrücke von Szatmár in die Szamos. Seine Länge beträgt 28·10 Km, seine Breite 2—4 m, die Tiefe 2·90—3·96 m. 10 Eisen- und 7 Holzbrücken sichern den Verkehr über denselben.

Die Binnenwasserkanäle dienen zur Ableitung des Niederschlags-, Grund- und Sickerwassers sowie der eventuellen Szamosüberschwemmungen. Die nördlichen Binnenwasser werden bei Olcsva in die Szamos, bei Hochwasser unter Mitwirkung der Schleuse bei Nagyecsed in den neuen Krasznakanal, die südlichen aber in den bei Matolcs befindlichen Afterarm der Szamos geleitet.

Der Kanal Nagy vájás, welcher sich zwischen Nagyecsed und Pusztalak erstreckt, nimmt die folgenden Binnenwasserkanäle in sich auf:

Keleti belvizcsatorna (Östlicher Binnenwasserkanal), dessen zwischen Ököritó und Pusztalak gelegener Teil Kis vájás genannt wird, beginnt an der Homoródbrücke bei Zsadány und legt bis zu seiner Mündung in die Szamos eine Strecke von 41 Km zurück. Seine Breite beträgt 2·5—4 m. Über denselben führen 15 Holzbrücken.

Lápi belvizcsatorna (Moor-Binnenwasserkanal), mit einer Länge von 32 Km. Dieser Kanal beginnt an der Krasznabrücke bei Kismajtény und folgt im großen ganzen dem alten Laufe der Kraszna bis Nagyecsed, wo sowohl dieser, als auch der Östliche Binnenwasserkanal vermittels des bei Matolcs befindlichen Afterarmes der Szamos mit dem neuen Krasznakanal kommuniziert. Die Breite desselben ist 2·5—5 m, seine Tiefe 2·5—2·8 m.

Tyukodi belvizcsatorna (Tyukoder Binnenwasserkanal) oder Tyukodi vájás erstreckt sich von der Ortschaft Tyukod bis zur Jékey-tanya in einer Länge von 29·3 Km und mündet in den Nagy vájás.

Schließlich muß noch der nördliche Kanal — Északi csatorna — erwähnt werden, ein altes Krasznabett, das von der Krasznabrücke bei Nagyecsed über Kocsord bis Olcsva reicht, wo es in die Szamos mündet. Die Breite des Kanals beträgt 1—5 m.

In diese Hauptkanäle münden die folgenden das Innere des Moores durchziehenden Nebenkanäle (auf der Karte Taf. XVIII mit A—P bezeichnet). In den Moorkanal an der linken Seite: Kaplony-Sárgafűzfa csatorna, Kálmándi csatorna, ein Privatgraben, bei Ágerdő major der Bodósziget-Halmosi und Mérk-Szentmárton-Cserkúti csatorna; an der rechten Seite: Szilfáshalom-Kasodi und Börvely-Ura-Ujfalusi csatorna; weiter nördlich: Tyukod-Nagy láp csatorna und Péchy-Uray árok. In den Tyukodi vájás: Tyukod-Porcsalmi und Mályvás-Gorond-Ököritói csatorna.

Durch die aufgezählten Kanäle wurde erreicht, daß das Moor, vom Wasser befreit, in verhältnismäßig kurzer Zeit an der Oberfläche

austrocknete. Die Hinwegleitung der äußeren Gewässer war von Erfolg begleitet, die Ableitung der Binnenwasser hingegen kann bisher nicht als vollkommen durchführt erklärt werden. Durch den Seebeckencharakter des Moores wird nämlich das Hervordringen der Sickerwasser in hohem Maße begünstigt und kann dieses Übel bei jedem Hochwasser der Szamos, namentlich aber der Kraszna in den Vordergrund treten. Heute kann dies dem Moore vielleicht noch zum Vorteil gereichen und von unberechenbarem Nutzen sein, denn bei dem 1903 erfolgten Brande war es in erster Reihe dem nahen Grundwasser zu verdanken, daß der größte Schatz des Moores, der Torf, nicht bis zum Untergrund eingeäschert wurde.

Wenn jedoch der Boden einst mehr verdichtet und gefestigt sein wird und infolgedessen keine Feuergefahr mehr zu befürchten hat, kann das Hervordringen der Sickerwasser zum Urheber unermeßlicher wirtschaftlicher Schäden werden. Hierauf kommen wir übrigens im bodenkundlichen Teile noch zurück.

Auch die Wasserversorgungsfrage des Ecsedi láp soll in einem besonderen Kapitel erörtert und deshalb hier übergangen werden.

II. Geologische Verhältnisse.

Das Moorbecken und seine nächste Umgebung bietet ein sehr einfaches, wenig abwechslungsreiches geologisches Bild.

Es ist dies ein Teil jenes NO-lichen Abschnittes des ungarischen großen Alföld, welcher in der Form eines Halbkreises von Andesitzügen umgeben ist und dessen Ausbildung mit dem ungarischen großen Alföld innig zusammenhängt. Während jedoch das Alföld zum größten Teil mit Diluvialbildungen bedeckt ist, kommen dieselben am NO-lichen Gebiete nur auf kleineren Strecken, im W und SW desselben, zur Geltung.

Die diluvialen Bildungen sind — wie aus den Bohrproben des artesischen Brunnens zu Nagykároly hervorgeht — beinahe ausnahmslos Wasserablagerungen, deren erreichte tiefste Schicht abgerundeten Andesitschotter führt. Dieser Schotter stammt aus dem Andesitgebirge zwischen Nagybánya—Bikszád—Nagyszöllős und Beregszász, durch welches das Becken im O umgeben ist.

Der größte Teil des Beckens weist jedoch alluviale Bildungen auf, die nach der Bearbeitung der von Debreczen, Nyiregyháza und Szatmár stammenden Bohrproben durch H. Wolf geurteilt, in umso mächtigerer Schicht der Ebene auflagern, je mehr wir uns von dem O-lichen Andesitbogen gegen W und SW zu entfernen. Die Grenze des

Alluviums wird im S und z. T. SW durch das diluviale Plateau der Nyirség gebildet, dessen Schichten gegen das Becken zu immer tiefer lagern. Hierauf lassen auch die im Becken durchgeführten tieferen Bohrungen schließen, bei welchen in einer Tiefe von 5—10 m diluviale Ablagerungen nicht erreicht wurden, was in den auf Taf. XVII dargestellten, zwischen dem Kis vájás und Börvely (II) sowie zwischen Börvely und der Gemeindegrenze von Csengerújfalu (III) durch das Moor gelegten Profilen ersichtlich ist. Es scheint daher wahrscheinlich, daß die diluvialen Ablagerungen durch die alluvialen Wirkungen bis zu größeren Tiefen fortgeschwemmt und an ihre Stelle die Alluvialbildungen abgelagert wurden.

Was die Mächtigkeit der Diluvialschichten im Becken betrifft, so dürfte dieselbe ziemlich beträchtlich sein. Hierfür sprechen außer den artesischen Brunnen in Nyiregyháza und Nagykároly, welche sämtlich in diluvialen Ablagerungen abgebohrt wurden, auch die in Nagyecsed, welche nach zum Teil an Ort und Stelle eingeholten Angaben 80—83 m tief sind und ihr Wasser ebenfalls aus diluvialen Schichten gewinnen. Doch kann man hierauf auch aus den von der Deichgesellschaft längs des Krasznakanals bewerkstelligten Bohrungen schließen, welche dem von Kismajtény bis Mérk und von Mérk bis Kocsord reichenden Profile I auf Taf. XVII als Grundlage dienten.

Aus dem bisherigen ergibt sich also betreffs der Entstehung unseres Moorbeckens, daß dasselbe seine Existenz den von O her angreifenden alluvialen Wirkungen verdankt. Ein Teil der diluvialen Bildungen wurde nämlich durch die Flüsse hinweggeschwemmt, der Grund des so entstandenen Beckens durch die Anschwemmassen derselben bedeckt, wodurch sich ihr Gefälle wesentlich verringerte, ihr Wasser, an einem rascheren Ablauf verhindert, auf dem eingeebneten Landstrich stagnierte und dadurch Anstoß zur Entstehung einer Sumpfvegetation gab.

Pflanzengenerationen folgten auf einander, womit die Torfbildung ihren Anfang nahm.

Das Ecsedi láp verdankt demnach seine Entstehung der Aufschüttung des linken Szamosufers und dem Umstande, daß der Krasznafluß seinen Weg durch dasselbe nahm.

Betrachten wir nunmehr eingehender die geologischen Bildungen, welche am Moore und in seiner unmittelbarer Umgebung auftreten sowie auch deren Verbreitung.

Es konnten hier nachgewiesen werden:

1. die pontische Stufe,
2. Diluvium und
3. Alluvium.

1. *Die pontische Stufe* der neogenen Periode repräsentiert die älteste Bildung in der unmittelbaren Umgebung des Ecsedi láp und ist — wie aus der geologischen Aufnahme TH. v. SZONTAGHS hervorgeht — auf eine nur sehr kleine Fläche beschränkt. Dieselbe tritt in der Sandgrube nächst der Dreifaltigkeitskapelle in der Form eines unter lockerem Sande lagernden Sandsteines zutage. Außer diesem Punkte wurde sie nach den bisherigen Angaben und unseren jetzigen Forschungen nirgends entdeckt und selbst in den artesischen Brunnen der Umgebung nicht erbohrt, da — wie schon erwähnt — das Diluvium bei diesen Bohrungen nicht durchsetzt wurde. Zumindest stehen keine Bohrproben aus dieser Gegend zur Verfügung, durch welche das Gegenteil dieser Annahme hätte erwiesen werden können.

2. *Das Diluvium* weist schon eine größere Verbreitung auf und bedeckt, das Moorbecken im W und SW begrenzend, große Strecken. Der Ursprung der hier vorkommenden Diluvialbildungen ist ein zweifacher: ein subaerischer und ein fluviatiler. Subaerischen Ursprunges ist das am Westrand des Moores beginnende Sandgebiet der Nyirség; fluviatil die Tone der zwischen Börvely, Kálmánd und Domahida inselartig auftretenden Flächen sowie die bei den Bohrungen im Becken und seiner unmittelbaren Umgebung zutage geförderten gelblichbraunen und grauen Tone, von welchen einzelne auch Bohnerz führen.

Die Sandzüge der Nyirség wurden von SO-lichen Winden, die erwähnten Tone hingegen aus dem durchgeschlämmten Anschwemmungsmateriale der aus dem miozänen Becken der siebenbürgischen Landesteile kommenden, die jungtertiären Schichten der Szilágyság durchbrechenden Flüsse Szamos und Maros abgelagert.

Daß die in der Nähe des Südrandes des Moores sich ausbreitenden, durch mächtige Alluvialbildungen getrennten Inseln, so der Messzelátó hegy (129 m), das Gebiet der in neuerer Zeit übersiedelten Ortschaft Kismajtény sowie die NW lich von der Kapus puszta gelegene kleine Erhebung, ferner bei Nagymajtény die Hegyi földek, Új- und Ó-Szőlő (129 m), tatsächlich diluvialen Ursprunges sind, geht auch aus den 1882—1888 durchgeführten geologischen Aufnahmen Dr. TH. v. SZONTAGHS und J. MATYASOVSZKYS hervor. Aus diesem diluvialen Tone stammen jene wertvollen Überreste von Ursäugern, die im Sommer 1897 bei Grabung des neuen Krasznakanals auf der Strecke bei Domahida zutage

befördert wurden. Dieser Fund gelangte dank der Intervention des damaligen ungarischen Ackerbauministers, Sr. Exzellenz Herrn Dr. I. v. DARÁNYI in den Besitz der kgl. ungar. Geologischen Anstalt. Es sind dies die Stoßzähne eines *Elephas primigenius*, BLMB, die im Museum der genannten Anstalt aufgestellt wurden und deren Abbildung — da sie bisher noch nicht abgebildet waren — hier in Fig. 2 beigefügt wurde.

Über diesen Fund und die Umstände seines Vorkommens hielt J. HALAVÁTS in der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesell-



Fig. 2. *Elephas primigenius*, BLMB. Stoßzähne. Diluvium. Domahida, Komitat Szatmár.

schaft am 1. Dezember 1897 einen Vortrag, der im XXVIII. Bande des Földtani Közlöny auch erschienen ist. Nach dieser Mitteilung wurden die Stoßzähne nächst Domahida in der Nähe der neuen Verkehrsbrücke bei Grabung des Profils 5540—5560 des neuen Krasznakanals in einer Tiefe von 3·5 m gefunden und in ihrer Nähe zwei Backenzähne. Der eine Stoßzahn ist vollständig, während die Spitze des anderen fehlt, an dessen Basis jedoch einige Schädelfragmente haften. HALAVÁTS erachtet es aus der Lage dieser Reste als unzweifelhaft erwiesen, daß dieselben e i n e m Individuum angehören. Eben deshalb nahm er am Fundorte und in dessen unmittelbarer Nähe Nachgrabun-

gen vor, in der Hoffnung, daß es vielleicht gelingen wird den Schädel oder sonstige Knochen zu finden. Seine Bemühungen blieben jedoch erfolglos, da bloß einige unbrauchbare Knochenfragmente zutage gefördert wurden.

Unsere in Domahida und unmittelbarer Umgebung vorgenommenen Handbohrungen ergaben sodahaltigen Ton, dunkelbraunen Ton und schwarzen torfigen Ton, überall mit grauem und gelbem Tonuntergrunde,— Böden, die aus den alluvialen Anschwemmungsmassen der Kraszna entstanden sind. Unter den von der Deichgesellschaft längs des neuen Krasznakanals, an den Stellen der einzelnen Brücken bewerkstelligten Bohrungen — auf Grund derer das Profil I auf Taf. XVII konstruiert wurde * — erfolgte die bei Domahida vom Kanalgrund an bis zu einer Tiefe von 11·5 m. Hierbei ergab sich das folgende Profil: von der Oberfläche bis 1·5 m lagert schwarzer torfiger Ton, bis 2·5 m grauer Ton, der in grauen schlammigen Ton übergeht und bis 3·5 m anhält. Diese Tiefe entspricht dem Niveau des Kanalgrundes, wo der erwähnte gelbe Ton bereits sandig wird und — nachdem der Sandgehalt stetig zunimmt — bei 4·5 m in reinen Diluvialsand übergeht, der sich bis 11·5 m ununterbrochen fortsetzt.

In der Nähe von Domahida wurde noch der Backenzahn und ein Skapulafragment von *Elephas primigenius*, Blmb. gefunden.

Auf einen weiteren schönen Fund war man im neuen Krasznakanale auch bei Mérk gestoßen und bildet derselbe das Geschenk der Deichgesellschaft an die kgl. ungar. Geologische Anstalt. Diese Knochenreste wurden seinerzeit ebenfalls durch J. Halaváts an Ort und Stelle ausgewählt und konnten in dem Materiale die folgenden Tierarten durch Dr. J. Pethő bestimmt werden:

Hyaena spelaea, Goldf.; bezahntes Schädelfragment.

Bison priscus, Boj.; ein Hornknochenfragment, der Atlas und 2 untere Backenzähne.

Rhinoceros antiquitatis, Blmb.; 1 oberer Backenzahn.

Equus caballus, L.; 4 obere und 2 untere Backenzähne.

Castor fiber, L.; rechter und linker Kiefer mit Schneide- und Backenzähnen.

Vögelknochen.

Diese auf das Diluvium verweisenden Ursäugereste — welche in dem erwähnten Artikel Halaváts' mitgeteilt wurden — kamen an ver-

* Für die Höhenverhältnisse mußte sowohl in diesem, als auch in den übrigen Profilen ein ziemlich großer Maßstab gewählt werden, um außer der Schichtenfolge auch die Verhältnisse der Oberböden zum Ausdruck bringen zu können.

schiedenen Punkten des bei Mérk befindlichen Abschnittes des neuen Krasznakanals in einer Tiefe von 4·5—5 m zum Vorschein.

Die von der Deichgesellschaft hier vorgenommenen Bohrungen Nr. 7 und 8 sind 11·5—12 m tief und weisen das folgende Profil auf: bis 0·5—1·5 m lagert toniger Sand, darunter gelber Sand, der im unteren Teile, namentlich bei Nr. 8, schlammig wird.

Die unter der 0·5—1·5 m mächtigen oberflächlichen alluvialen Bodenschicht erbohrten Bildungen sind Schichten des diluvialen Plateaus der Nyirség, deren Alter übrigens durch die obigen, im Museum der kgl. ungar. Geologischen Anstalt aufbewahrten Ursäugerreste festgestellt wird.

Die diluvialen Schichten wurden — wie dies im Profile längs des Krasznakanals (Taf. XVII) ersichtlich — durch die Bohrungen bloß bis zum Sande erschlossen, dem teils andere Diluvialbildungen, teils unmittelbar die alluvialen Ablagerungen auflagern. Daß dieser Sand jedoch trotz seiner beträchtlichen Mächtigkeit nicht die unterste Schicht des Diluviums repräsentiert, geht aus dem ersten artesischen Brunnen in Nagyecsed hervor, dessen Grundschicht in 80 m Tiefe aus einem bläulichbraunen, sehr bindigen Ton besteht. Was für Schichten zwischen diesem Tone und dem Sande lagern, ist in Ermanglung von Bohrproben und sonstigen Daten nicht bekannt.

An zahlreichen Punkten tritt dieser Sand auch an die Oberfläche, so bei Mérk und Nagyecsed. Auf demselben liegt zwischen Börvely und Ágerdő-puszta toniger Sand, auf welchen blauer Ton folgt. Dieser letztere tritt hier muldenartig auf, was auf einen diluvialen Sumpfgrund hinzuweisen scheint. Darüber lagert gelber sandiger Ton und als Oberboden Vályog.

Der sandige Ton findet sich als Uferbildung auch bei Börvely am Beckenrande vor, wo er von 2—3 Alluvialböden überlagert ist.

3. *Alluvium.* Der größte Teil unseres Gebietes ist mit alluvialen Bildungen bedeckt, denen — außer den hierher gehörenden Abschnitten der Flüsse Szamos und Kraszna sowie den kleineren Sumpfgebieten des Balkány, Homoród und anderer Bäche und Rinnen — das ganze Moor angehört.

Die bedeutendsten darunter sind: der Torf mit seinem blauen und gelben Tonuntergrunde, ferner der Szamos- und Krasznaschlick sowie jene Sodaflecken, die in kleinerer Ausdehnung an den Süd- und Südwestufern des Moores auftreten. In untergeordnetem Maße treten auch die durch die Wasserläufe der Nyirség abgeschlemmten Sande hinzu.

Die tiefste der erbohrten Schichten des Moorbeckens besteht — wie aus dem II. Profile zwischen dem Kis vájás und Börvely und dem III. Profile zwischen Börvely und der Gemarkung von Csengerújfalu (Taf. XVII) ersichtlich — aus einem stellenweise grobkörnigen gelben Sande, dem blauer Sand auflagert. Die Mächtigkeit des letzteren ist stellenweise größer, wie auf der Bagolyrét und Péchy-tanya, stellenweise wieder geringer, wie z. B. auf der Szalkay-tanya.

Über diesem Sande folgt in ziemlicher Mächtigkeit eine blaue Tonschicht, durch welche auf dem größten Teile des Moores das Liegende des Torfes gebildet wird. Bloß auf dem nächst der Szalkay-tanya gelegenen Abschnitte des Nagy láp und Tyukodi láp ist zwischen den Torf und den blauen Ton ein schlammiger, stellenweise torfiger gelber Ton eingelagert, der hier das Liegende des Torfes bildet.

In der Nähe der diluvialen Ufer finden wir in unmittelbarer Berührung mit den Diluvialbildungen gelben Ton, auf welchem teils sandiger, teils aber torfiger sandiger Ton lagert.

Die eingehendere Besprechung der alluvialen Bildungen wird im folgenden Kapitel gegeben, hier soll nur noch die Entstehungsfolge derselben festgestellt werden.

Auf dem von der Szamos und Kraszna abgelagerten feinen Ton und Schlick nahm in Gegenwart des stagnierenden Wassers die Moorbildung ihren Anfang.

Dieses Gebiet gehört zu den infraaquatischen oder Flachmooren, dessen Torfflora zum größten Teil aus Rohr, Binsen und Schilf bestand. Die Torfbildung war auf demselben keine periodische, sondern eine konstante, was aus der an der Oberfläche befindlichen mehr oder weniger mächtigen (0·2—1 m), jedoch stets ununterbrochenen, homogenen Masse des Torfes hervorgeht.

Die zusammenhängende oberflächliche, auf blauem oder gelbem Tone, in geringerer Erstreckung auf ähnlich gefärbtem Sande lagernde Torfdecke wiederholt sich in der Tiefe nicht mehr, wie sich dies aus den tieferen (10 m) Bohrungen im Inneren des Moorbeckens ergeben hat. Bloß auf dem Malomhely genannten Gebiete zwischen Nagyecsed, Ökörító und Porcsalma ist diese oberflächliche Torflage mit ca 30—80 cm Szamosschlick bedeckt. Hierdurch wurde hier der Torfbildung ein Ende gesetzt und diese Aufeinanderfolge der Schichten kann als eine höchst glückliche bezeichnet werden.

III. Bodenkundlicher Teil.

Bei der Besprechung der Bodenverhältnisse des Ecsedi láp muß von den ***Oberböden*** vor allem der ständige Begleiter der Moore, der Torf, ins Auge gefaßt werden. Nachdem derselbe bei dem gegenwärtigen Stande unseres Moores vorherrscht und auch für dessen zukünftige Ausgestaltung in erster Reihe ausschlaggebend ist, wurde demselben ein etwas größerer Platz eingeräumt.

Der *Torf* repräsentiert als eine Masse von Pflanzenresten eine der jüngsten Bildungen der Erdrinde. Wissenschaftlich befaßt man sich erst in neuerer Zeit mit dieser Gesteinsart, vom praktischen Gesichtspunkte hingegen war dieselbe schon vor langer Zeit der Gegenstand regen Interesses, das sie infolge der ihr innewohnenden Heizkraft einerseits und des Wasseraufsaugungsvermögens anderseits auch verdient. Dank ihres technischen Wertes nahm die Torfindustrie einen größeren Umfang an, während die wissenschaftlichen Untersuchungen zu dem Ergebnis führten, daß diese für die Landwirtschaft früher als völlig nutzlos betrachtete Bodenart bei Anwendung spezieller Kulturverfahren sich zur wirtschaftlichen Bearbeitung nicht nur eignet, sondern betreffs der Ertragsfähigkeit mit den vorzüglichsten Bodenarten wetteifert.

Die ersten Torfforschungen wurden in Ungarn 1859 vom österreichischen Botaniker Dr. A. Pokorny mit Unterstützung des damaligen Generalgouvernements unternommen. Seine diesbezügliche, größtenteils auf Grund der von den Verwaltungsbehörden eingelieferten Daten fertiggestellte Arbeit erschien 1861 in den Sitzungsberichten der k. k. Akademie der Wissenschaften Wien und wurde auch durch die Ungarische Akademie der Wissenschaften im II. Bande der «Mathematikai és Természettudományi Közlemények» in ungarischer Sprache herausgegeben.

Seither erschienen mehrere kleinere Aufsätze über die Torflager einzelner Gegenden Ungarns, worunter jedoch nicht einer die im modernen Sinne genommene Untersuchung derselben zum Gegenstand hatte. Im Jahre 1891 trat man schließlich an die Frage der wissenschaftlichen Erforschung der Torflager Ungarns heran. Den Impuls hierzu gab Joh. Böckh, Direktor der kgl. ungar. Geologischen Anstalt, indem er bei dem kgl. ungarischen Ackerbauminister behufs Aufnahme der Torflager die Entsendung eines Geologen beantragte. Die Richtung der Aufnahme, Kartierung und Abschätzung ihrer Ausdehnung wurde im Geiste der modernen Torfuntersuchungen vorgeschrieben. Der Vorlage Joh. Böckhs entsprechend wurde Dr. G. Primics mit der Erforschung der in den siebenbürgischen Landesteilen gelegenen Torflager betraut, der hierüber in seiner im X. Bande der Mitteilungen aus dem Jahr-

buche der kgl. ungar. Geologischen Anstalt erschienenen Arbeit berichtet.

Diese Arbeit sowie die Schriften Dr. M. Staubs: A kir. magyar Természettudományi Társulat tőzegkutató bizottságának működése 1892-ben (= Die Tätigkeit der Kommission für Torfuntersuchungen der Ungarischen kgl. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft im Jahre 1892 [ungarisch]), — Die Verbreitung des Torfes in Ungarn; mit einer Karte, — Tőzegtelepek kutatásának fontossága (= Über die Wichtigkeit der Erforschung von Torflagern [ungarisch]). — Tőzegtelepek értékesitése Észak- és Északnyugat-Németországban (= Über die Verwertung der Torflager in Nord- und Nordwestdeutschland [ungarisch]), — diese Arbeiten wären berufen gewesen, die Aufmerksamkeit der landwirtschaftlichen Kreise Ungarns auf die industrielle Verwertung des Torfes, hauptsächlich aber auf die Gründung von Torfkulturen zu lenken.

Die Entstehung von Torflagern war immer dort möglich, wo sich das Niederschlagswasser in kleineren oder größeren Senken, infolge Undurchlässigkeit des Untergrundes ansammeln konnte. An solchen Stellen war nämlich die Möglichkeit der Entstehung einer Sumpfvegetation gegeben. Es häuften sich die abgestorbenen Reste der aufeinanderfolgenden Pflanzengenerationen unter dem Wasser an, wo der Prozeß der Torfbildung seinen Anfang nahm. Hierdurch können je nach der Vegetation verschiedene Torflager entstehen. In Gegenden mit reichlichen Niederschlägen siedeln sich Pflanzen an, deren Hauptlebens bedingung gerade in den reichlichen Niederschlägen besteht. Solche sind die *Sphagnum*moose, welche die Hochmoore resultieren.

Infolge beständigeren, reichlicheren Auftretens von Grundwasser, durch die Verbreitung des Wassers von Flüssen mit geringem Gefälle auf einem tieferen Gebiete, sei es nun auf natürlichem Wege oder durch Daraufleitung, eventuell durch zeitweilige vollständige Überflutung einer Landstrecke, entstehen die Flachmoore.

Das Ecsedi láp gehört diesen letzteren an. Auf einer Grundlage von blauem und gelbem Tone nahm dieses Moor mit der Vegetation solcher Pflanzen seinen Anfang, die zur Torfbildung nicht beigetragen haben. Es war dies die Vegetation der Hydrophyten, denen das Rohr folgte, aus welchem nach A. Pokorny der größte Teil des Torfes der ungarischen Flachmoore entstanden ist. Auf der Tonunterlage liegt also unmittelbar der Rohrabschnitt des Torflagers.

Das dritte Stadium der Entwicklung des Flachmoores ist die Rohrwiese, in welcher nebst dem Rohre bereits rasenbildende Gräser und

Seggen auftreten. Bei fortwährender Zunahme der Wiesenpflanzen geht die Rohrwiese in ein Wiesenmoor über, womit die Torfbildung abschließt und die Flora des trockenen Bodens um sich greift.

So wird aus dem Sumpfe eine schwingende Rohrdecke, sodann ein Zsombék- und nachher ein Wiesenmoor, um nach vollendeter Fäulnis der Pflanzenreste in Kotuboden (Moorboden) zu übergehen. Und als letztes Glied dieser Entwicklungskette tritt der Sodaboden auf.

Über das Sumpf- und Rohrwaldstadium des Ecsedi láp wurde bereits im hydrographischen Teile versucht ein Bild zu entwerfen, es erübrigt hier nur mehr noch sein Zsombékstadium, den Übergang vom Wiesenmoor in das Kotustadium und die Sodaflecken zu erwähnen.

Das Torfmaterial des nach der Entwässerung zurückgebliebenen, mit Bülten (= zsombék) bedeckten Gebietes ist — abgesehen von den verbrannten Partien — über weite Strecken noch unberührt. Die Torfschicht weist hier eine Mächtigkeit von 50—150 cm, an einzelnen Punkten jedoch auch eine solche von über 2 m auf. Bei 30—80 cm tritt aber bereits Grundwasser auf, in welchem die untere, mehr oder weniger mit Schlamm erfüllte Partie des Torfes schwimmt. Eine derartige Zsombékstrecke ist der Teil des Grafen Alexander Károlyi und im Zentrum des Moores einige zerstreute Flecken, auf welche hie und da das Vieh zu weiden getrieben wird.

Das Torfmaterial der bereits geebneten Zsombékstrecken ist, im Gegensatz zum vorhergehenden, bereits etwas tonig und wird auf denselben in günstigen Jahren mit ziemlichem Erfolge Landwirtschaft betrieben. Infolge der Kultur wurde die Torfschicht dichter, verlor aber auch an Mächtigkeit, sowohl durch die Verdichtung, als auch durch die beschleunigte Zersetzung. Diese letztere ist an den Uferpartien bereits so weit vorgeschritten, daß der Torf nur mehr in der Form feinen Staubes der an Tongehalt fortwährend zunehmenden Moorerde beigemengt ist.

Diese allmähliche Umwandlung kommt auch in den Ergebnissen der physikalischen Analyse der eingesammelten Proben zum Ausdruck, welche den verschiedenen Stadien dieses Prozesses entsprechend, zwischen ziemlich weiten Grenzen schwanken. So ergab sich z. B. für die Kohäreszenz, daß in den verschiedenen Proben auf 1% der groben Gemengteile 1·269—7·370% feine Gemengteile entfallen.

Die Wasserkapazität schwankt zwischen 13·741—41·811 und betreffs der Volumzunahme wurde nachgewiesen, daß sie unter 24^h mit $^1/_{32}$—$^1/_{21}$ ihres ursprünglichen Volums zunehmen.

Die Verbreitung sowohl des leichten Torfes, der auf den heute noch mit Bülten bedeckten Teilen und entlang der alten Hidere vorhanden ist, als auch der tonigeren Abart auf den geebneten Partien

wurde auf der Karte Taf. XVI mit Indigofarbe und roter 9 bezeichnet; die auf denselben bewerkstelligten Handbohrungen aber wurden der leichten Übersicht halber in die hydrographische Karte Taf. XVIII eingetragen. Auf Grund derselben wurden auch die verschiedenen Arten ihres Untergrundes ausgeschieden, über welche später die Rede sein wird.

Hier sollen bloß die physikalischen Eigenschaften und die chemische Zusammensetzung des Torfes zusammengefaßt werden.

Der Torf des Ecsedi láp wurde im bodenkundlichen Laboratorium der kgl. ungar. Geologischen Anstalt vom Chemiker Dr. KOLOMAN EMSZT analysiert. Die diesbezüglichen Resultate — welchen zum Vergleiche die auf aschen- und feuchtigkeitsfreie Masse umgerechneten Daten der Analysen eines typischen Torfes und der Holzfaser beigegeben wurden — sind die folgenden:

1. Fundort: *Ecsedi láp.* Péchy-tanya. (Gesammelt von E. TIMKÓ, kgl. ungar. Geolog.)

In 100 Gewichtsteilen ist enthalten:		Auf aschen- und feuchtigkeitsfreie Masse umgerechnet:	
C	36·55 G.-T.	*C*	50·06 G.-T.
H	3·72 «	*H*	5·09 «
S	0·51 «	*S*	0·69 «
O	30·36 «	*O*	41·57 «
N	1·89 «	*N*	2·59 «
Feuchtigkeit	10·40 «	Zusammen	100·00 G.-T.
Asche	16·57 «		
Zusammen	100·00 G.-T.		

Heizkraft = 3018 Kalorien.

2. Fundort: *Ecsedi láp,* Péchy-tanya. (Gesammelt von A. LIFFA, kgl. ungar. Geolog.)*

In 100 Gewichtsteilen ist enthalten:		Auf aschen- und feuchtigkeitsfreie Masse umgerechnet:	
C	19·35 G.-T.	*C*	51·35 G.-T.
H	2·24 «	*H*	5·95 «
S	0·18 «	*S*	0·48 «
O	14·99 «	*O*	39·78 «
N	0·92 «	*N*	2·44 «
Feuchtigkeit	7·13 «	Zusammen	100·00 G.-T.
Asche	55·19 «		
Zusammen	100·00 G.-T.		

Heizkraft = 1594 Kalorien.



* Leichter Torf.

3. Fundort: *Ecsedi láp,* Domahidai rétek. (Gesammelt von W. GÜLL, kgl. ungar. Geolog.)*

In 100 Gewichtsteilen ist enthalten:		
C	11·12	G.-T.
H	1·35	«
S	0·08	«
O	8·91	«
N	0·52	«
Feuchtigkeit	6·66	«
Asche	71·36	«
Zusammen	100·00	G.-T.

Heizkraft = 901 Kalorien.

Auf aschen- und feuchtigkeitsfreie Masse umgerechnet:		
C	50·58	G.-T.
H	6·15	«
S	0·36	«
O	40·54	«
N	2·36	«
Zusammen	100·00	G.-T.

*Die chemische Zusammensetzung des Torfes und der Holzfaser.***

C	60·02	G.-T.	50·00	G.-T.
H	5·88	«	6·00	«
O+N	34·00	«	44·00	«

Die Proben 1 und 2 gehören der reinen, aus Pflanzenresten bestehenden, tonfreien, leichten Torfart unseres Moores an; trotzdem enthalten sie dem Kohlengehalt von 60·02% des typischen Torfes gegenüber bloß 50·06 und 51·35% *C*; der *H*-Gehalt stimmt mit dem des typischen Torfes nahezu überein, während jedoch der Gesamtgehalt an Oxygen und Nitrogen ($O+N$) bei dem letzteren 34·00% beträgt. steigt derselbe bei unseren Proben auf 44·16%, bezw. 42·22%.

Besonders auffallend ist namentlich der Aschengehalt, welcher bei der 1-ten Probe 16·57%, bei der 2-ten 55·19% ausmacht und bei der tonigeren Torfart (Probe 3) sogar 71·36% erreicht. Bei dieser letzteren ergab sich für *C* den 60·02% des typischen Torfes gegenüber 50·58%, für $O+N$ gegen 34·00% des letzteren 42·90%.

Aus diesen auf aschen- und feuchtigkeitsfreie Masse umgerechneten Resultaten der obigen drei ineinander übergehenden und die allmähliche Umwandlung des Torfes auf unserem Moore veranschaulichenden Proben geht hervor, daß sich dieselben bezüglich ihrer chemischen Zusammensetzung mehr der Holzfaser als dem typischen Torfe nähern.

Die beträchtliche Quantität der Aschenbestandteile entstammt in

* Toniger Torf.
** LENGYEL B.: *Chemia;* p. 194. Budapest, 1889.

geringerem Maße den abgestorbenen Pflanzen, ihr größter Teil wurde durch die Winde und Flüsse dem Torfe zugeführt. Hierauf gründet J. Früh die Unterscheidung von wesentlichen und akzessorischen Aschenbestandteilen im Torfe, je nachdem dieselben dem Pflanzenkörper entstammen oder aus der Außenwelt in der Form von Staub und Schlamm dahin gelangten. Auch der Stickstoff des Torfes entstammt nicht in jedem Falle nur den abgestorbenen Pflanzen allein, da stets ein bedeutender Perzentsatz desselben durch das äußere Skelett der Sumpftiere (Insekten, Dekapoden) gebildet wird. Der Stickstoff dieses Chitins kann keinesfalls von solchem wirtschaftlichen Werte sein als jener der in Zersetzung begriffenen Vegetation, nachdem er von den Pflanzen schwerer aufgenommen werden kann.

Für die Beurteilung des bodenkundlichen Wertes des Torfes kann also die chemische Analyse nicht ausschließlich maßgebend sein, es müssen vielmehr mit derselben die botanische, geologische und pedologische Aufnahme sowie die mikroskopischen und bodenphysikalischen Untersuchungen Hand in Hand gehen.

Auf diesem Wege erfahren wir z. B. unser Moor betreffend nebst den obigen Resultaten, daß in der Asche seines Torfes, nachdem derselbe hauptsächlich aus Rohrfragmenten besteht, die Kieselsäure gegenüber den sonstigen Bestandteilen überwiegt. Tatsächlich beträgt dieselbe im verbrannten Torfe 50·51%, wie dies aus der folgenden von Dr. K. Emszt bewerkstelligten Analyse hervorgeht.

Die chemische Zusammensetzung einer verbrannten Moorerde des Ecsedi láp. Fundort: *Börvelyi láp.* (Gesammelt von E. Timkó, kgl. ungar. Geolog.)

In 100 Gewichtsteilen ist enthalten:

SiO_2	50·51	G.-T.
Fe_2O_3	10·64	«
Al_2O_3	19·01	«
CaO	4·64	«
MgO	1·90	«
K_2O	0·36	«
Na_2O	1·58	«
PO_4	0·62	«
SO_4	0·85	«
CO_2	9·18	«
Zusammen	99·29	G.-T.

Ist nun ein Teil dieses Kieselsäuregehaltes löslich (in einer Aschenprobe beträgt derselbe 4·251%), so ist dieser Umstand für die zukünf-

tige Ausgestaltung des Moores von großer Wichtigkeit, wie dies bei Besprechung der am SW-Rande des Moores auftretenden sodahaltigen Bodenart noch ausgeführt werden wird.

Einzelne physikalische Eigenschaften unseres Torfes sind sowohl vom industriellen, als auch vom landwirtschaftlichen Gesichtspunkte von Interesse.

Seitdem das Aufsaugungsvermögen des Torfes gegenüber dem Wasser und der Gase erkannt wurde, mißt man demselben als Industrieartikel eine große Wichtigkeit bei. Dieses Aufsaugungsvermögen namentlich des Moostorfes der Hochmoore, in welchem die Ulmifikation noch nicht weit vorgeschritten ist, erweist sich als so beträchtlich, daß z. B. 100 Teile des aus einer Tiefe von 40—200 cm entnommenen reinen Moostorfes des Hochmoores bei Marienwerder (Deutschland) künstlich getrocknet 3024, in lufttrockenem Zustande 2309 Teile Wasser aufzunehmen imstande ist.

Der Torf der ungarischen Flachmoore kann in dieser Beziehung mit den Moostorfen der Hochmoore zwar nicht konkurrieren, doch erweist er sich immerhin als ziemlich gut wasseraufsaugend. So äußerte sich z. B. die Versuchsstation für Moorkultur Bremen über den Torf der Wirtschaft zu Magyaróvár dahin, daß derselbe eine ideale Spreu abgebe.

Der leichtere Torf des Ecsedi láp weist in Stücken und lufttrockenem Zustande eine Wasserkapazität von 137·913% und 142·680% unter 24^h auf. Die der erdigen Abart war 97·169%. Das Aufsaugungsvermögen des Torfes ist umso größer, je feiner derselbe zerfasert ist. Das Aufsaugungsvermögen des Mulls soll nach angestellten Versuchen um 283% größer sein, als das der Stücke desselben Torfes.

Infolge dieser Eigenschaft ist der Torf als Spreu von großem Werte, insbesondere wenn wir noch seine Absorbtionsfähigkeit gegenüber dem Ammoniak und kohlensauren Ammoniak, welche aus den Nitrogenverbindungen des Stalldüngers entstehen, hinzunehmen.

Die sonstige industrielle Verwertung des Torfes ist hinlänglich bekannt. Und betrachten wir den Torf des Ecsedi láp von diesem Gesichtspunkte, so gelangen wir zu dem Schlusse, daß derselbe, als ein im Flachmoore entstandenes, etwas erdiges Gemenge von hauptsächlich elastischen Rohrfasern, in Hinsicht auf den industriellen Wert mit dem Sphagnumtorfen zwar nicht konkurrieren kann, sich aber — namentlich der leichte Torf der heute noch bültigen Partien — als Spreu und bei Herstellung von Fäkalien sowie hie und da auch als Heizstoff bewähren würde.

Unter anderem machen jedoch die heute noch unentwickelten Kommunikationsverhältnisse des Moores die industrielle Ausbeutung

des Torfes sozusagen zur Unmöglichkeit, so daß die landwirtschaftliche Verwertung desselben in den Vordergrund tritt.

Mit dem Torfoberboden steht der *torfige Ton* (auf der Karte rote 3) in organischem Zusammenhange, nachdem er aus diesem hervorgegangen ist. Die größte Verbreitung weist derselbe im südlichen Teil des Moores auf, findet sich aber auch am Ostrande vor. Die westliche Partie des südlichen Abschnittes ist etwas sandig, doch schwindet dieser Sandgehalt gegen O immer mehr, so daß hier bei dem Sammelpunkte XXX die feinen Teile (Ton und Schlamm) 81·32% ausmachen, während sie im W bei dem Punkt II bloß 51·58% betragen. Sein Torfgehalt ist verschieden, am größten in dem gelblichbraunen torfigen Ton der Bagolyrét. Bezüglich seiner chemischen Zusammensetzung fällt der geringfügige Phosphorsäure- und der bedeutende Kieselsäuregehalt auf.

In dieser Hinsicht nähert er sich dem in der Südwestecke des Ecsedi láp auftretenden *sodahaltigen sandigen Ton* (rote 4), in welchem der Gehalt an Phosphorsäure noch geringer, der an Kieselsäure noch beträchtlicher ist. Dieser Kielsäuregehalt verdient eine besondere Aufmerksamkeit, da ein ziemlich großer Teil desselben in löslicher Form vorhanden ist. So beträgt die lösliche Kieselsäure bei Punkt XXX 18, bezw. 20%, auf dem in Rede stehenden Sodagebiete 28·124% und ihre schädliche Wirkung macht sich in dem Auftreten von kahlen Flecken bemerkbar. K. Muraközy führt in seiner Arbeit «Über den Boden» aus, daß die von den Wasserpflanzen aufgenommenen Mineralsalze im Boden zu kohlensaurem Natrium, Soda, werden und diese Soda die Quarz-, Feldspat- und Tonteile im Boden umwandelt, aus dem Feldspat und Alluminium allmählich weniger Kieselsäure und mehr Wasser enthaltende, sehr feinkörnige Verbindungen herstellt. Das kieselsaure Natrium, welches im Boden entstand, «wird durch die Kohlensäure, welche aus der im Boden niemals stillstehenden Gährung hervorgeht, zersetzt und es entsteht abermals kohlensaures Natrium, wobei sich die Kieselsäure ausscheidet. Die so ausgeschiedene Kieselsäure ist nicht mehr fest, sondern hyalin, eingetrocknet ein feines weißes Mehl, das sich in Alkalien leicht löst.» Diese Umwandlung dauert ununterbrochen fort; bald wandelt sich die Soda in kieselsaures Natrium, bald dieses wieder in Soda um. Den ganzen Vorgang faßt Muraközy folgendermaßen zusammen: «Im Humusboden sind die organischen Stoffe in allmählichem Schwinden begriffen und nachdem der staubförmige Humus leichter gährt als die hornartig veränderten Eiweißstoffe, so werden die Bodenkörner immer feiner, der Kalk als kohlensaurer Kalk verschwindet, die in Alkalien lösliche Kieselsäure häuft sich an, der Feldspat und das Aluminium des Tones gehen in weniger Kieselsäure und

mehr Wasser enthaltende Verbindungen über. Die hornartigen Eiweißstoffe, das kieselsaure Natrium, die hyaline und staubförmige Kieselsäure sind sämtlich gute Bindemittel», die Bodenteile aber sehr fein. «Hieraus ist es verständlich, daß der so entstandene Sodaboden... stets heller gefärbt und weitaus bindiger ist als die Humusböden; in feuchtem Zustande wird er zu einem feinen Brei, ausgetrocknet hingegen hart wie Stein.»

Diese Erklärung scheint im vorliegenden Falle völlig zutreff nd zu sein und wird durch die ziemlich beträchtliche Menge an löslicher Kieselsäure nur bekräftigt, wie denn die Alkalizität des Bodens in betreff auf die Fruchtbarkeit eine solche ist, daß derselbe bei einem kohlensauren Natriumgehalt von über 0·2% unfruchtbar wird. Auch durch analoge Fälle wird die obige Erklärung unterstützt, so z. B. durch die von einem der Verfasser im Rahmen der agrogeologischen Detailaufnahme durchforschten Sodagebiete der Kiskunság im Komitat Pest, die 1527 noch Sümpfe waren.

Selbst in der 1802 erschienenen Komitatskarte von Görög und Kerekes sowie in der Lipszkyschen Karte Ungarns aus dem Jahre 1848 sind heute bereits zu Sodaflächen gewordene Gebiete noch als Sümpfe eingezeichnet. Die Weiterverbreitung des Sodagehaltes im Boden läßt sich auf dem erwähnten südwestlichen Teile des Ecsedi láp schon heute nachweisen, insofern dort inmitten des torfigen Tones verstreute Sodaflecken auftreten.

Was nun die physikalischen Eigenschaften* des sodahaltigen sandigen Tones betrifft, so entfallen auf 1% seiner groben Gemengteile 1·573% Feinteile; Kalk ist in demselben nicht enthalten; Wasserkapazität = 7·475%; Volumzunahme = 0, was darauf hinweist, daß sein einstiger Torfgehalt bereits vollständig verschwunden ist.

Bei dem torfigen Ton entfallen auf 1% grober Gemengteile 1·068—7·587% Feinteile; Kalk ist nur in Spuren vorhanden; Wasserkapazität 25·995—43·101%; die Volumzunahme ist sehr beträchtlich, nachdem der torfige Ton unter 24^h mit $^1/_{19}$—$^1/_{11}$ seines Volums anquoll, was selbstredend eine Folge seines bedeutenden Torfgehaltes ist. Derselbe bedeckt die Inseln im südwestlichen Teile des Moores (z. B. Zöldhalom, Nagyfüzes, Nagykerület, Fürgőhalom usw.), die bei höherem Wasserstand des neuen Krasznakanals ganz breiartig anquellen, ohne daß an ihrer Oberfläche Wasser auftreten würde; sie erscheinen vielmehr als wären sie gänzlich trocken.

* Die Bedeutung der Zahlenwerte s. weiter unten bei Besprechung der Bodenuntersuchungen im Laboratorium.

Der torfige Ton tritt am nördlichen und teilweise östlichen sowie am westlichen Rande des Moores als *torfiger sandiger Ton* (rote 6) auf, der an der Nord- und Ostseite nur unter der Einwirkung des Szamosflusses entstehen konnte. Der sandige Schlamm, welcher mit dem Torfe vermengt diese Bodenart resultierte, wurde wahrscheinlich durch die einstigen Hochwasser dieses Flusses abgelagert. Am Südwestrande des Moores steht mit derselben *sandiger Ton* (rote 5) in Verbindung, der hier im Vereine mit dem torfigen sandigen Tone Uferpartien andeutet, wo die Wirkungen des Moorwassers und Schlammes zur Geltung kamen. Als nämlich das Wasser höher stieg, wurden diese Stellen überflutet und bei eintretendem Rücktritt desselben das suspendierte Material hier abgelagert. Die erstere Bodenart weist noch erkennbare Pflanzenteile auf, während sie in der letzteren vollständig verfault sind. Infolgedessen ist die Kohäreszenz des torfigen sandigen Tones geringer; auf 1% grober Gemengteile entfallen 0·653—0·687% Feinteile, was auch mit seinem Kalkgehalt (2·256—2·384%) zusammenhängt; Wasserkapazität 49·762—50·090; die Volumzunahme bedeutend: $^1/_{12}$—$^1/_{18}$ des ursprünglichen Volums unter 24^h. Im sandigen Ton entfallen dagegen auf 1% grober Gemengteile bereits 0·737—1·459% Feinteile, er ist also bindiger, enthält keinen oder bloß Spuren von Kalk; nur bei dem Sammelpunkte VII ergaben sich 2·937% für kohlensauren Kalk, was aber zum größten Teil auf Rechnung der in den Schlämmprodukten vorgefundenen Schalenfragmente von Schnecken und einzelner Konkretionen zu stellen ist. Wasserkapazität 17·298—51·351%, die Volumzunahme bei Sammelpunkt X=0, an den übrigen Stellen $^1/_{10}$—$^1/_{53}$ des ursprünglichen Volums unter 24^h.

Durch diese Bodenarten wird in der Gegend von Börvely eine in das Moor hineinragende diluviale Partie umschlossen, deren Oberboden durch eine etwas tonige Abart des *Vályog* (rote 1) gebildet wird. Was dessen Kohäreszenz anbelangt, so entfallen auf 1% grober Gemengteile 0·411—0·767% Feinteile, wobei der Kalkgehalt ziemlich gering (bei 1·5%) ist; Wasserkapazität 31·538—40·772%, die Volumzunahme $^1/_{40}$—$^1/_{80}$ des ursprünglichen Volums unter 24^h.

Am Westrande des Ecsedi láp gegen N weiter fortschreitend, begegnen wir bereits einer viel sandigeren Bodenart, dem *tonigen Sand* (rote 8), welcher in der Weise entstanden sein dürfte, daß sich das Moor gegen W ausgebreitet, sein Wasser die letzten Ausläufer der dem Nyirség angehörenden Sande bedeckt und den suspendierten Schlamm auf denselben abgelagert hat. Hierdurch wurde die Wasserdurchlässigkeit des Sandes so weit herabgemindert, daß das Wasser auf ihm stehen bleiben konnte. Durch die Beimengung der abgelagerten

feinen Teile wurde der Sand bindiger, humoser und es resultierte der heutige Oberboden. Für diese Auffassung spricht die Tatsache, daß unter diesem tonigen Sande — wie sich aus den Handbohrungen ergab — reiner gelber Sand lagert, ähnlich jenem, aus welchem die inzwischen sich inselartig erhebenden Hügel (wie Szélkerek, Táblás) bestehen. Diese Hügel repräsentieren hier die Ausläufer, beziehungsweise die durch das Wasser abgetrennten Partien des die Nyirség bedeckenden *Sandes* (rote 2). Zu bemerken ist jedoch, daß sich dieser Sand unter dem vom tonigen Sande gebildeten Oberboden doch immer etwas schlammig erweist.

Unsere Voraussetzung wird auch durch die Untersuchungen im Laboratorium bekräftigt. Während der vom Táblás stammende gelbe Sand — der hier am Rande der Nyirség, in unmittelbarer Nähe des Moores gewiß mehr Feinteile enthält als im Innern des Sandgebietes — auf 1% grober Gemengteile bloß 0·254% Feinteile aufzuweisen hat, betragen sie bei dem tonigen Sande 0·328—0·404%. Dieser Unterschied fällt besser in die Augen, wenn wir die detaillierte physikalische Analyse betrachten, durch welche im gelben Sande (XV) 5·674% Ton im physikalischen Sinne und 7·572% Schlamm, im tonigen Sande (XVI und XVIII) hingegen 8·472—7·690% Ton und 11·224—15·312% Schlamm nachgewiesen wurde. Der Kalkgehalt des letzteren beträgt 7·322—2·426%, während derselbe bei dem gelben Sande geringfügig ist. Zu diesem Kalkgehalt muß jedoch bemerkt werden, daß derselbe nicht als Unterschied in Betracht kommen kann, da im ersteren nach den Schlämmprodukten viel Schalenfragmente von Konchylien vorhanden sind; in der Probe vom Sammelpunkte XVII fanden sich auch ganze Gehäuse von kleinen Sumpfschnecken, Planorben usw. sowie Kalkkonkretionen in der Körnergruppe > 0·2 mm vor. In der Probe XVI sind die Schalenfragmente seltener und waren außer denselben auch einige Eisenkonkretionen vorhanden. Auch durch das Vorhandensein der Schalenfragmente wird die obige Erklärung bestätigt. Die Wasserkapazität ist bei dem tonigen Sande 42·332—54·450%, bei dem gelben Sande hingegen 34·973. Während der letztere unter 24^h keine Volumzunahme zeigte, hat dieselbe bei dem tonigen Sande $^1/_{40}$—$^1/_{12}$ des ursprünglichen Volums betragen.

Es erübrigt noch einen Oberbodentypus des Ecsedi láp zu erwähnen, einen *sandigen Ton* (rote 7), der am äußersten Nordrand desselben auftritt und sich zwischen den Nagy láp und den im engeren Sinne genommenen Ecsedi láp oder Kis láp hinein erstreckt. Auch diese Bodenart verdankt ihren Ursprung dem Szamosflusse, der bei Hochwasser dieses ganze Gebiet überflutet und seinen Schlamm nicht

nur auf den Uferstrecken, sondern auch auf einzelnen Teilen des Moores selbst abgelagert hat. Der Torf wurde hierbei ganz mit Schlick bedeckt, was als ein wichtiges Moment bezeichnet werden muß und auf welches hier besonders aufmerksam gemacht sein möge. Übrigens kommen wir hierauf noch zurück. Bei diesem Boden entfallen auf 1% grober Gemengteile 2·113% Feinteile; sein Kalkgehalt beträgt 1·362%; Wasserkapazität = 43·740%; die Volumzunahme gering, unter 24^h bloß $^1/_{107}$ des ursprünglichen Volums.

Schließlich müssen wir noch einer in allerneuester Zeit entstandenen Bodenart gedenken, nämlich der nach dem Brande zurückgebliebenen *Asche,* deren Verbreitung, beziehungsweise die Ausdehnung des Brandes, in die hydrographische Karte Taf. XVIII eingezeichnet wurde. Die chemische Analyse einer solchen verbrannten Moorerde wurde bereits auf Seite 303 (23) mitgeteilt. Über die Asche und den Brand soll am Schlusse dieses Kapitels noch die Rede sein.

Wir wollen nunmehr auf die ***Untergrundarten*** des Ecsedi láp übergehen und mit den diluvialen beginnen. Die am Südwestteile des Moores in denselben hineinragende diluviale Partie, dessen Oberboden toniger Vályog ist, besteht aus *sandigem Ton;* der am Westrand in das Moor vorstoßende oder sich inselartig aus demselben erhebende Sand sowie der hier auftretende tonige Sand weist auch im Untergrunde *Sand* auf, der — wie bereits angedeutet wurde — die letzten Ausläufer des in der Nyirség verbreiteten Sandes gegen O repräsentiert und unter dem tonigen Sande etwas schlammig ist. Nördlich von Nagyecsed konnte derselbe am Westufer des Ecsedi tó (Ecseder Teich) auch unmittelbar unter dem Torfe in geringer Verbreitung konstatiert werden.

Von bedeutend größerer Ausdehnung und wesentlich wichtiger sind die alluvialen Untergrundarten. Unter denselben spielt der *blaue Ton* im Innern des Moores die hervorragendste Rolle. Es ist dies eigentlich ein Sammelname für die hier verbreiteten mehr oder weniger schlammigen oder nicht schlammigen, dem Wesen nach Tonbodenvarietäten von graulicher bis blauer Farbe. Dieser blaue Ton bildet im Moorinnern bis zum Ostrande, ferner auf einem zentralen Teile des Lókert, Beked láp, Ördöngős láp und Felső rét den Untergrund. Wir finden ihn unter dem Torf, tonigen Torf, torfigen Ton und in unwesentlichem Maße unter dem torfigen sandigen sowie unter dem sandigen Tone (rote 7) vor. Derselbe ist an den meisten Stellen schlammig und weist in seinen oberen Partien, wo er sich mit seinen Oberböden berührt, in größerer oder geringerer Menge Torfspuren auf.

Bezüglich der physikalischen Eigenschaften muß seine große Bindigkeit hervorgehoben werden, infolgedessen er ausgetrocknet steinhart wird. Auf 1% seiner groben Gemengteile entfallen 2·218—2·320% Feinteile; Kalk ist in demselben nicht oder nur in geringer Menge (1·230%) vorhanden. Der angegebene Kalkgehalt wurde bei Punkt XII nachgewiesen, in dessen Schlämmprodukten Kalkkonkretionen vorhanden sind, deren größte einen Durchmesser von 4 mm aufweist. Wasserkapazität 37·351—41·119%; die Volumzunahme desselben schwankt zwischen weiten Grenzen, da er unter 24^h mit $^1/_{53}$—$^1/_9$ seines Volums anquoll. Bezüglich seiner chemischen Zusammensetzung ist der Eisengehalt von besonderer Wichtigkeit. Das Eisen, welches noch vor kurzem gar nicht zu den Bodenkonstituenten gezählt wurde, ist ein ebenso wesentlicher Bestandteil, wie z. B. der Humus, nachdem es auf die physikalischen Eigenschaften des Bodens von tief eingreifender Wirkung ist. Jedoch ist dies nicht der einzige Grund, welcher die Aufnahme des Eisens in die Reihe der Bodenkonstituenten gerechtfertigt erscheinen läßt. Bekanntlich wurde nachgewiesen, daß das Eisen in zweierlei chemischen Formen, als Ferri-Eisen (chemisch dreiwertig, Eisenoxyd) und als Ferro-Eisen (chemisch zweiwertig, Eisenoxydul) im Boden vorhanden sein kann. Das letztere wirkt auf die Pflanzenwurzeln als Gift ein und sammelt sich namentlich in schlecht durchlüfteten Böden an.

Unser blauer Ton wird mit der Zeit, insbesondere auf den verbrannten Strecken, immer mehr in den Vordergrund treten und wird dann dafür Sorge zu tragen sein, daß er genügend durchlüftet werde und sich sein Gehalt an Ferro-Eisen zu Ferri-Eisen oxydieren könne, was durch Maßnahmen, vermittels welcher das Grundwasserniveau in größere Tiefen verlegt wird und — nach Kopecký — durch Drainage erreicht werden kann.

Mit dem blauen steht der *schwarze Ton* im Zusammenhange, der an der Westseite des Beked- und Pinczés láp den Untergrund des Torfes und untergeordnet des torfigen sandigen Torfes bildet. Auch hängt derselbe mit dem *torfigen Ton* zusammen, den wir in geringerer Ausdehnung am Westrand des Lókert sowie am östlichen und südlichen Saume des Pinczés láp, in größerer Verbreitung aber am nordwestlichen Ende des Nagy láp antreffen. Derselbe bildet auf den Lókert und Ördöngős láp genannten Partien den Untergrund des torfigen sandigen Tones, während er auf dem bezeichneten Abschnitte des Nagy láp teils unter Torf, teils aber unter sandigem Tone lagert. Unter dem letzteren geht er stellenweise in Torf über, so z. B. auch bei Sammelpunkt XVIII. Seine Wichtigkeit besteht darin, daß er sozusagen einen

Speicher der Pflanzennährstoffe repräsentiert, namentlich unter dem im Norden vorhandenen sandigen Tone, der — wie bereits erwähnt — von der Szamos abgelagert wurde und den torfigen Ton bezw. Torf vor raschem Verbrauche schützt, also denselben konserviert.

Von zweitgrößter Verbreitung ist auf dem Ecsedi láp nach dem blauen der *gelbe Ton* als Untergrund. Es muß hier abermals eingeschaltet werden, daß auch dies ein Sammelname für schlammige und nicht schlammige, mehr oder weniger sandige, stellenweise auch Torfspuren aufweisende, heller oder dunkler graulichgelb bis rein gelb gefärbte Bodenvarietäten ist, die jedoch im Wesen ihrer Bezeichnung entsprechen. Diese Bildung kann als Anschwemmungsprodukt der Szamos, Kraszna, Balkány, Homoród und anderer kleinerer Wasserläufe betrachtet werden, was umso wahrscheinlicher ist, als unter demselben bis zur Tiefe von 2 m der auf den zentralen Teilen den Grund des Beckens bildende blaue Ton an mehreren Punkten erreicht wurde. Der gelbe Ton formt im nördlichen Teile des Moores einen breiten Streifen, wo er unter tonigem Sand, sandigem Ton, torfigem sandigem Ton und Torf lagert. Unter den beiden letztgenannten tritt er auch am östlichen Teile auf, wo sich seine Grenze plötzlich dem Ufer nähert. Hier bildet er sodann in der Form eines schmalen Bandes auch den Untergrund des torfigen Tones. Oberhalb der einstigen Einmündung des Balkány dringt derselbe abermals weiter in das Moorbecken ein, um sodann den ganzen südlichen Abschnitt desselben zu okkupieren, von wo aus er gegen N dem alten Krasznabett bis zur Bagolyrét und darüber folgt. Im südlichen Abschnitte treffen wir ihn außer dem torfigem Tone auch unter dem sodahaltigen sandigen Ton und dem sandigen Ton (rote 5) an. Bezüglich der Kohäreszenz dieses gelben Tonuntergrundes ergab sich, daß auf 1% grober Gemengteile 1·035—5·894% Feinteile entfallen, wobei er keinen Kalk enthält. Bloß bei dem Sammelpunkt VII konnten 2·597% Kalk darin nachgewiesen werden, der aber nicht in feinverteiltem Zustande, sondern in der Form von Kalkkonkretionen mit einem Durchmesser bis zu 4 mm vorhanden ist. Wasserkapazität 22·529—38·554%; die Volumzunahme sehr verschieden, $^{1}/_{32}$—$^{1}/_{16}$ des ursprünglichen Volums unter 24^{h}. Die chemische Zusammensetzung des gelben Tones betreffend verfügen wir über zwei Analysen, die sich auf die Proben der von einander entfernt gelegenen Punkte XXII und XXX beziehen. Aus denselben geht hervor, daß im Süden der Kieselsäuregehalt um etwa 4% größer ist als im Norden und daß im Süden 20% lösliche Kieselsäure nachgewiesen werden konnte. Der Eisengehalt stimmt an den beiden Punkten ziemlich überein, hingegen ist Aluminium im Norden um ca 3% mehr enthalten.

Kalzium wurde in gleichen Mengen, dagegen Magnesium mehr als das Doppelte der nördlichen Probe im südlichen gelben Tone nachgewiesen, während der Kalium- und Natriumgehalt wieder im nördlichen größer ist. Noch kann erwähnt werden, daß sich der Phosphorsäuregehalt im Süden als geringer erwiesen hat.

Schließlich ist noch der alluviale *Sand* zu verzeichnen, der am Ostrand des Nagy láp bei Tyukod unter dem torfigen sandigen Tone, am westlichen Saume des Csicsor láp aber unter dem Torfe den Untergrund bildet. Der erstere kann als ausgewehter Sand der Anschwemmungen des Szamosflusses, der letztere als der geebnete Schuttkegel der Wasserläufe der Nyirség aufgefaßt werden.

*

Es ist, um über einen Boden ein Bild zu entwerfen, nicht allein hinreichend seine Lagerungsverhältnisse zu ermitteln, vielmehr ist es notwendig auch seine Gemengteile zu bestimmen. Nur auf diese Weise erlangen wir in Zahlen ausdrückbaren Einblick in das Verhalten des Bodens gegenüber Wasser und Luft und in sonstige physikalische Eigenschaften desselben, die nicht nur hinsichtlich der Bodenklassifikation, sondern auch bezüglich der Bonität des Bodens unzweifelhaft von Wichtigkeit sind. So wie ein Boden, in welchem durch die chemische Analyse keine Pflanzennährstoffe nachgewiesen wurden, mit voller Sicherheit als gänzlich unfruchtbar erklärt werden kann, ebenso wenig läßt sich behaupten, daß ein die nötigen Quantitäten von Pflanzennährstoffen enthaltender Boden eine denselben entsprechende Ertragsfähigkeit besitzt. Sind nämlich die physikalischen Verhältnisse schlecht, so kann er die vorhandenen Nährstoffe nicht verwerten. Deshalb ist also die mechanische Beschaffenheit des Bodens, welche infolgedessen auch auf den Wert desselben Einfluß hat, von Bedeutung.

Diesen Tatsachen Rechnung tragend, wurden die Bodentypen von mehreren — zusammen 25 — Punkten des Ecsedi láp der mechanischen Analyse unterzogen, deren Resultate in der Tabelle auf Seite 314—315 (34—35) zusammengestellt wurden.

Das Vorgehen war hierbei folgendes. Der 24—48^h hindurch gekochte Boden wurde in 20 cm hohen Glaszylindern mit destilliertem Wasser aufgefüllt und die trübe Flüssigkeit nach 24^h-igem Stehen so lange abgehoben, bis sie nicht vollkommen rein war; das abgehobene Material bildet den *Ton* im physikalischen Sinne. Bei manchem Boden klärte sich die Flüssigkeit selbst nach 2—3 monatlichem Verfahren nicht: dieselbe wurde daher nach 1^h-igem Dekantieren abgehoben

und lieferte den in der Tabelle als *Gesteinsmehl* bezeichneten Teil. Der *Schlamm* wurde entweder im Glaszylinder durch 16M 40s-liches Dekantieren oder im SCHÖNEschen Schlämmtrichter bei 0·2 mm Stromgeschwindigkeit gewonnen. In manchen Proben wurde auch der *Staub* im genannten Schlämmtrichter bei 0·5 mm Stromgeschwindigkeit bestimmt. Bei einigen Böden wurde die Gesammtmenge dieser drei Produkte mittels Dekantiermethode durch 16M 40s-liches Abheben ermittelt. Der *feinste Sand* (Korngröße 0·02—0·05 bezw. 0·01—0·05) ergab sich im SCHÖNEschen, der *feine, mittlere* und *grobe Sand* im ORTHschen Schlämmtrichter. Eine weitere Trennung mit dem Siebe war bei den Böden des Ecsedi láp nicht nötig, da keiner derselben gröbsten Sand (0·5—1·0 mm), Grand (1—2 mm), Kies (2—5 mm) und Schotter (>5mm) enthielt, höchstens fand sich im Rückstand des ORTHschen Schlämmtrichters, im groben Sande, eine größere Kalk- oder Eisenkonkretion vor, wie sie weiter oben bereits erwähnt wurden.

An die in der Tabelle mitgeteilten Zahlenwerte, welche die Schlämmprodukte in Perzenten ausdrücken, mögen noch die folgenden Bemerkungen geknüpft sein. Die in den Böden vorhandenen Quarzkörner sind abgerundet und wasserklar, doch kommen auch trübe, gelbliche Quarzkörner in wechselnder Menge vor. Die Feldspatkörner erreichen in den meisten Fällen die Menge der Quarzkörner nicht und die Magnetite treten meist in kleinerer Anzahl auf. Im Oberboden ist Glimmer gewöhnlich nicht vorhanden oder wenn doch, so in geringer Menge und sehr kleinen Lamellen, so daß er sich unter den Körnern von 0·1 mm Größe kaum mehr vorfindet. In umso bedeutenderer Menge ist derselbe im Untergrund, namentlich in der zweiten und dritten Untergrundschicht vorhanden. Am meisten findet sich im Untergrunde des Punktes XXX, im gelben schlammigen Tone. Eisenkonkretionen fielen in mehreren Böden auf, so z. B, auch bei dem Sammelpunkt I, wo die größten einen Durchmesser von 4—5 mm erreichen. Häufiger sind die kleinen Limonitkörner, durch welchen die drei letzten Schlämmprodukte manchmal sozusagen allein gebildet werden. Kalkkonkretionen, deren zwei größte (Länge 10 bezw. 11·5 mm, größte Breite 5 bezw. 4 mm) in der Untergrundprobe des Punktes XXIII enthalten waren, kommen in mehreren Proben jedoch in kleineren Körnern als die hier mitgeteilten vor. Schalenfragmente von Konchylien und ganze Gehäuse von kleinen Planorben sind im Oberboden häufig und in den Proben IV, V und XI in größerer Menge vorhanden. Pflanzenreste finden sich in jedem Boden vor, bald in geringerer Menge, bald wieder manches Schlämmprodukt allein ergebend.

Hieraus ist ersichtlich, daß in der Rubrik des Sandes nicht nur

Mechanische Analysen der Bodentypen des Ecsedi láp.

Sammelpunkt	Oberboden oder Untergrund?	Tiefe cm	Ort der Sammlung	Bezeichnung des Bodens	Ton (24 h-iges Dekantieren)	Steinmehl (1 h-iges Dekantieren)	Schlamm	Staub	Sand: feinster	Sand: feiner	Sand: mittlerer	Sand: grober	Zusammen
				Stromgeschwindigkeit; mm.			0·2	0·5	2·0	7·0	25·0	> 25·0	
				Durchmesser der Bodenbestandteile; mm	<0·0025	0·0025—0·01		0·01-0·02	0·02-0·05	0·05-0·1	0·1-0·2	> 0·2	
I.	O.	—	Kaplony, Szik	Sodahalt. sand. Ton	24·880	23·510		11·560	23·490	9·964	0·880	3·780	98·064
II.	O.	—	Kaplony, Nagy-Füzes	Sandiger Ton	19·560	32·016		36·160		9·840	2·280	0·030	99·886
II.	U.1	70	« «	Torfiger sand. Ton	29·820	27·140		32·600		8·700	0·790	0·026	99·076
II.	U.2	180	« «	Gelber schlamm. Ton	31·600	28·660		26·120		8·296	2·870	2·380	99·926
III.	O.	—	Börvely, Dammwächterhaus	Torfiger sand. Ton	11·242	28·990		20·630		35 990	1·850	0·110	98·812
IV.	O.	—	« «	« « «	12·460	27·040		39·490		19·040	1·690	0·260	99·980
V.	O.	—	« Vársziget	Vályog	12·910	16·190		22·360		27·090	20·900	0·440	99·890
VII.	O.	—	« Gemeinde	Sandiger Ton	23·380	35·930		31·260		5·540	2 526	1·330	99 966
VII.	U.	60	« «	Schlammiger Ton	16·800	32·750		34·280		3·624	5·650	4·300	97·404
VIII.	O.	—	« Bodori erdő	Vályog	10·160	33·150		42·150		11·620	2·310	0·400	99·770
IX.	O.	—	Vállaj, Ágerdő puszta	Sandiger Ton	15·520	28·290		39·760		13·180	1·224	0·100	98·074
X.	O.	—	« «	Sodahalt. sand. Ton	18·170	23·820		41·970		13·314	1·120	0·580	98 974
XI.	O.	—	« «	Torfiger tonig. Sand	13 500	17·550		22·640		25·690	18·840	1·270	99·490
XII.*	U.1	90	Péchy-tanya	Blauer schlamm. Ton	38·010	31·100		24·670		3·758	0·180	1·740	99·458
XII.	U.2	190	«	Schlammiger Sand	19·660	20·910		7·790	22·638	20·170	7·170	1·360	99·698
XII.	U.3	490	«	« «	20·510	17·400		34·520		12·950	13·176	0·920	99·476
XII.	U.4	700	«	Grober schlamm. Sand	11·780	14·140		6·450	16·840	21·030	27·350	0·860	98·450
XV.	O.	—	Nagyecsed, Táblás	Gelber Sand	5·674	7·572		6·652	7·314	30·932	37·768	2·334	98·246
XVI.	O.	—	« Brücke	Brauner tonig. Sand	8·472	11·224		4·820	10·092	30·050	31·442	3·030	99·130
XVII.	O.	—	« «	« « «	7·690	15·312		5·596	22·956	21·774	24·450	1·518	99·296
XVIII.	O.	—	« Malomhely	Gelber sandiger Ton	27·182	38·160		26·260		4·336	1·382	0·114	97·434
XX/a.	O.	—	Jékey-tanya	Sandiger Ton	29·144	36·872		25·688		3·740	1·594	0·222	97·260

Sammelpunkt	Oberboden oder Untergrund?	Tiefe cm	Ort der Sammlung	Bezeichnung des Bodens	Ton	Steinmehl	Schlamm	Staub	Sand: feinster	Sand: feiner	Sand: mittlerer	Sand: grober	Zusammen
XXI.	O.	—	Jékey-tanya, gegen O	Torfiger Ton	50·880	25·020		11·776		3·542	4·418	1·570	97·206
XXII.	O.	—	Zsiros-tanya	Toniger Torf	38·286	16·850		37·328		5·460	0·478	0·184	98·586
XXII.	U.	80	«	Gelber schlamm. Ton	39·904	26·926		25·644		5·292	1·668	0·430	99·864
XXIII.	O.	—	Csengerújf., Tisza-tag	Toniger Torf	65·34	17·38	4·40	5·46		4·78	1·12	0 46	98·94
XXIII.	U.1	90	« «	Gelblichgrauer Ton		84·40		9·72		2·28	1·20	1·12	98·72
XXIII.	U.2	170	« «	Gelber toniger Sand	7·944	6·770		17·684		46·916	18·584	1·436	99·334
XXIV.	O.	—	Csengerújfalu	Toniger Torf	44·820	20·884		22·266		5·670	1·930	1·726	97·296
XXIV.	U.	120	«	Gelber sandiger Ton	41·884	23·576		23·398		7·862	1·820	0·760	99·300
XXV.	O.	—	Bagolyrét	Torfiger Ton	52·30	27·98	7·22	10·20		0·38	0·62	0·34	99·04
XXV.	U.	90	«	Bläulichgrauer Ton	48·428	20·360		21·960		6·640	0·620	0·430	98·438
XXVI.	O.	—	«	Gelblichbrauner torfiger Ton	58·40	25·88	1·76	8·78		0·90	1·02	1·34	98·08
XXVI.	U.	110	«	Bläulichgrauer Ton		67·88		21·16		4·36	1·14	3·94	98·48
XXVIII.	O.	—	Krasznapart-rét	Gelblichbrauner torfiger Ton		82·96		4·14		1·66	6·98	3·64	99·38
XXIX.**	U.	80	Domahidai rétek	Graulichgelber schlammiger Ton		80·84		12·98		3·54	1·92	0·62	99·90
XXX.	O.1	—	Tagya	Schwarzer torfiger Ton		81·32		12·58		4·02	1·04	0·44	99·40
XXX.	O.2	40	«	Gelblicher schlamm. Ton		76·40		16·18		4·48	1·18	0·30	98·54
XXX.	U.	130	«	Gelber schlammiger Ton		55·84		25·76		13·18	3·04	0·88	98·70

* Der Oberboden ist Torf.
** Der Oberboden ist torfiger Ton.

Quarz-, Feldspat- und sonstige Mineralkörner, sondern in den meisten Fällen auch einer bei Trennung der Bodenkörner angewendeten gewissen Stromgeschwindigkeit entsprechende Limonitkörner, Pflanzenfasern, verkohlte Samen, Schalenfragmente von Konchylien, Kalkkonkretionen sowie hie und da Chitinskelettfragmente abgestorbener Tiere vereinigt sind, was um etwaigen Mißverständnissen vorzubeugen, besonders betont sein möge. Ferner ergibt sich auch, daß den meisten Böden nur ganz feine Sandkörner beigemengt sind.

Die Sandkörner nehmen an der Bodenbildung im westlichen Teile des Moores größeren Anteil als im zentralen und östlichen, was den geologischen Verhältnissen entspricht. In der Tabelle auf S. 317 (37) wurden die Feinteile unter 0·2 mm Korngröße den groben Gemengteilen über 0·2 mm Korngröße gegenübergestellt, d. i. die gemeinschaftliche Gruppe des im physikalischen Sinne genommenen Tones, Schlammes und Staubes der Gruppe der verschiedenen Sande.

Nachdem die Kohäreszenz des Bodens von der mechanischen Zusammensetzung wesentlich abhängt, wurden die in den beiden ersten Rubriken dieser Tabelle mitgeteilten perzentuellen Quantitäten in Proportion gestellt und auf diese Weise die auf 1% grober Gemengteile entfallende Menge der Feinteile berechnet. Diese Zahlen geben über die Kohäreszenz der Böden insofern Aufschluß, als dieselbe mit dem Tongehalt zunimmt und sich in dem Maße verringert als darin Quarz und neben demselben Humus und Kalk auftritt. Unter den Bodenkonstituenten ist nämlich der Ton am festesten, während die Bodenteilchen bei dem Quarz, ferner bei dem Humus und Kalk mit unvergleichlich geringerer Kraft zusammenhängen. Das Bild, welches die in Rede stehenden Zahlen über die Kohäreszenz unserer Böden bieten, ist bloß ein annäherndes, ist doch dieselbe — wie eben berührt — nicht nur vom Verhältnis der groben und feinen Gemengteile, sondern auch von anderen Faktoren abhängig. Trotz ihres bloß annähernden Wertes besagen sie jedoch, daß die Böden des Ecsedi láp zumeist bindig, am bindigsten im südöstlichen Teile desselben sind. Um den relativen Wert dieser Zahlen etwas zu beleuchten, kann erwähnt werden, daß bei dem Sande von Deliblat, also bei einem feinkörnigen Flugsande, auf 1% grober Gemengteile 0·002% Feinteile entfallen. Im Vergleiche hierzu ist von unseren untersuchten Böden der zweite Untergrund des Sammelpunktes XXIII am lockersten, wo auf 1% grober Gemengteile 0·174% Feinteile entfallen, unter den Oberböden aber der vom Sammelpunkte XV stammende, welcher einen der letzten Ausläufer des Nyirség-Sandes repräsentiert und bei welchem auf 1% grober Gemengteile 0·254 % Feinteile entfallen. Am bindigsten

Vergleichende Tabelle der mechanisch-analytischen Daten der Bodentypen des Ecsedi láp.

Sammelpunkt	Oberboden oder Untergrund?	Tiefe cm	Ort der Sammlung	Bezeichnung des Bodens	Feinteile (<0·02 mm)	Grobe Gemengteile (> 0·02 mm)	Auf 1% grober Gemengteile entfallen % Feinteile
I.	O.	—	Kaplony, Szik — —	Sodahalt. sand. Ton	59·950	38·114	1·573
II.	O.	—	« Nagy-Füzes	Sandiger Ton — —	51·576	48·310	1·068
II.	U.₁	70	« «	Torfig. sandiger Ton	56·960	42·116	1·352
II.	U.₂	180	« «	Gelber schlamm. Ton	60 260	39·666	1·148
III.	O.	—	Börvely, Damm-	Torfig. sandiger Ton	40·232	58·580	0·687
IV.	O.	—	« wächterhaus	« « «	39 500	60·480	0·653
V.	O.	—	« Várs ziget —	Vályog — — — —	29·100	70·790	0·411
VII.	O.	—	« Gemeinde	Sandiger Ton — —	59·310	40·656	1·459
VII.	U.	60	« «	Schlammiger Ton —	49·550	47·854	1·035
VIII.	O.	—	« Bodori erdő	Vályog — — — —	43·310	56·480	0·767
IX.	O.	—	Vállaj, Ágerdő puszta	Sandiger Ton — —	43·810	54·264	0·807
X.	O.	—	« «	Sodahalt. sand. Ton	41·990	56·984	0·737
XI.	O.	—	« «	Torfiger tonig. Sand	31·050	68·440	0·454
XII.*	U.₁	90	Péchy-tanya — — —	Blauer schlamm. Ton	69·110	30·348	2·277
XII.	U.₂	190	« — — —	Schlammiger Sand —	48·360	51·338	0·941
XII.	U.₃	490	« — — —	« «	37·910	61·566	0·616
XII.	U.₄	700	« — — —	Grober schlamm. Sand	32·370	66·080	0·490
XV.	O.	—	Nagyecsed, Táblás —	Gelber Sand — — —	19·898	78·348	0·254
XVI.	O.	—	« Brücke —	Brauner ton. Sand	24·516	74·614	0·328
XVII.	O.	—	« — — —	« « «	28·598	70·698	0·404
XVIII.	O,	—	« Malomhely	Gelber sand. Ton —	65·342	32·092	2·036
XX a.	O.	—	Jékey-tanya — — —	Sandiger Ton — —	66·016	31·244	2·113
XXI.	O.	—	« gegen O	Torfiger Ton — —	75·900	21·306	3·562
XXII.	O.	—	Zsiros-tanya — —	Toniger Torf — —	55·136	43·458	1·269
XXII.	U.	80	« — — —	Gelber schlamm. Ton	66·830	33·034	2·023
XXIII.	O.	—	Csengerújf., Tisza-tag	Toniger Torf — — —	87·12	11·82	7·370
XXIII.	U.₁	90	« «	Graulichgelber Ton	84·40	14·32	5·894
XXIII.	U.₂	170	« «	Gelber toniger Sand	14·714	84·62	0·174
XXIV.	O.	—	Csengerújfalu — —	Toniger Torf — —	65·704	31·592	2·080
XXIV.	U.	120	« — — —	Gelber sandiger Ton	65·460	33·840	1·934
XXV.	O.	—	Bagolyrét — — — —	Torfiger Ton — —	87·50	11·54	7·587
XXV.	U.	90	« — — —	Bläulichbrauner Ton	68·788	29·650	2·320
XXVI.	O.	—	« — — — —	Gelblichbr. torf. Ton	86·04	12·04	7·146
XXVI.	U.	110	« — — —	Bläulichgrauer Ton —	67·88	30·60	2·218
XXVIII.	O.	—	Krasznapart-rét — —	Gelblichbr. torf. Ton	82·96	16·42	5·052
XXIX.**	U.	80	Domahidai rétek —	Graulichgelb. schl. Ton	80·84	19·06	4·241
XXX.	O.₁	—	Tagya — — — — —	Schwarzer torf. Ton.	81·32	18·08	4·498
XXX.	O.₂	40	« — — —	Gelblich. schlamm. Ton	76·40	22·14	3·451
XXX.	U.	130	« — — — —	Gelber schlamm. Ton	55·84	42·86	1·303

* Der Oberboden ist Torf.

** Der Oberboden ist torfiger Ton.

sind die Oberböden XXV, XXIII und XXVI, wo auf 1% grober Gemengteile 7·587, bezw. 7·370 und 7·146% Feinteile entfallen.

Wie bekannt, kann der Ton je nach Beschaffenheit und Quantität den Boden schwer und bindig, kalt, wasser- und luftundurchlässig gestalten, womit die Abnahme seiner chemischen Tätigkeit Hand in Hand geht. Die gröberen Gemengteile des Bodens, namentlich der Sand — worunter abermals nicht der reine Quarzsand, sondern auch die übrigen Mineral- und Gesteinskörner ähnlicher Korngröße zu verstehen sind — halten dieser ungünstigen Wirkung des Tones das Gleichgewicht, wenn nicht andere Umstände, wie z. B. der Sodagehalt, mitspielen, nachdem sie die Porosität sowie die Wasserdurchlässigkeit und Durchlüftung fördern, was eine intensivere Oxydation zur wohltätigen Folge hat.

Ferner ist auch der Kalk auf die Kohäreszenz von Wirkung, da er dieselbe vermindert. Die Böden des Ecsedi láp wurden auch von diesem Gesichtspunkte untersucht und der kohlensaure Kalk aus der mittels des SCHEIBLERschen Apparats bestimmten, aus einer gewogenen Menge des Gesamtbodens entwichenen Kohlensäurequantität mit Berücksichtigung der Temperatur und des Barometerstandes berechnet. Das Ergebnis hiervon war, daß die untersuchten Böden, wenn überhaupt, so nur wenig Kalk enthalten, wie dies aus der Tabelle auf S. 319 (39) ersichtlich ist.

Zu diesen Zahlenwerten muß jedoch bemerkt werden, daß die Böden, welche Schalenfragmente von Konchylien und Kalkkonkretionen führen, ihren Kalkgehalt diesen verdanken. Nun aber ist der feinverteilte, den tonigen Teilen beigemengte Kalk auf den Boden von größtem Einflusse, da er in diesem Falle durch Verkittung der Bodenteilchen die Einzelkornstruktur in Krümelstruktur überführt und dadurch die Bindigkeit herabmindert. Der kohlensaure Kalk bildet nämlich im Boden mit der löslichen Kieselsäure unlöslichen kieselsauren Kalk, der die Körner umgibt und auf diese Weise zu Krümel verkittet. Außerdem ist auch die chemische Wirkung des Kalkes von Bedeutung, die sich in Gegenwart von Humussäuren in der Neutralisierung derselben sowie in der Förderung der Oxydation kundgibt.

Was den Humus betrifft, so ist derselbe in großen Mengen vorhanden, doch dürfte seine Wirkung nicht in jedem Falle eine günstige sein. In neuerer Zeit betont auch KOPECKÝ, daß bei nahem Grundwasser — welcher Fall auf dem Ecsedi láp besteht und infolge seiner Beckenform unter dem Einflusse der nahen Szamos auch in der Zukunft bestehen wird — die große Wasserkapazität des Humus die Durchlüftung des Bodens verhindert, wobei der neutrale Humus in

Kalkgehalt der Bodentypen des Ecsedi láp.

Sammelpunkt	Oberboden oder Untergrund ?	Tiefe cm	Ort der Sammlung	Bezeichnung des Bodens	Kalkgehalt %
I.	O.	—	Kaplony, Szik	Sodahaltiger sandiger Ton	—
II.	O.	—	« Nagy-Füzes	Sandiger Ton	Spuren
II.	$U._1$	70	« «	Torfiger sandiger Ton	—
II.	$U._2$	180	« «	Gelber schlammiger Ton	19·497
III.	O.	—	Börvely, Dammwächterhaus	Torfiger sandiger Ton	2·256
IV.	O.	—	«	« « «	2·384
V.	O.	—	« Vársziget	Vályog	1·405
VII.	O.	—	« Gemeinde	Sandiger Ton	2·937
VII.	U.	60	« «	Schlammiger Ton	2·597
VIII.	O.	—	« Bodori erdő	Vályog	—
IX.	O.	—	Vállaj, Ágerdő puszta	Sandiger Ton	Spuren
X.	O.	—	« «	Sodahaltiger sandiger Ton	—
XI.	O.	—	« «	Torfiger toniger Sand	3·150
XII.*	$U._1$	90	Péchy-tanya	Blauer schlammiger Ton	1·230
XII.	$U._2$	190	«	Schlammiger Sand	1·405
XII.	$U._3$	490	«	« «	0·766
XII.	$U._4$	700	«	Grober schlammiger Sand	—
XV.	O.	—	Nagyecsed, Táblás	Gelber Sand	Spuren
XVI.	O.	—	« Brücke	Brauner toniger Sand	7·322
XVII.	O.	—	«	« « «	2·426
XVIII.	O.	—	« Malombely	Gelber sandiger Ton	1·447
XX/a.	O.	—	Jékey-tanya	Sandiger Ton	1·362
XXI.	O.	—	« gegen O	Torfiger Ton	—
XXII.	O.	—	Zsíros-tanya	Toniger Torf	—
XXII.	U.	80	«	Gelber schlammiger Ton	—
XXIII.	O.	—	Csengerújfalu, Tiszatag	Toniger Torf	—
XXIII.	$U._1$	90	« «	Graulichgelber Ton	—
XXIII.	$U._2$	170	« «	Gelber toniger Sand	6·769
XXIV.	O.	—	«	Toniger Torf	—
XXIV.	U.	120	«	Gelber sandiger Ton	—
XXV.	O.	—	Bagolyrét	Torfiger Ton	1·490
XXV.	U.	90	«	Bläulichgrauer Ton	—
XXVI.	O.	—	«	Gelblichbrauner torfiger Ton	—
XXVI.	U.	110	«	Bläulichgrauer Ton	—
XXVIII.	O.	—	Krasznapart-rét	Gelblichbrauner torfiger Ton	—
XXIX.**	U.	80	Domahidai rétek	Gelblichgrauer schlamm.Ton	—
XXX.	$O._1$	—	Tagya	Schwarzer torfiger Ton	—
XXX.	$O._2$	40	«	Gelblicher schlammiger Ton	—
XXX.	U.	130	«	Gelber schlammiger Ton	—

* Der Oberboden ist Torf.
** Der Oberboden ist torfiger Ton.

sauren Humus übergeht und für die Pflanzen sehr schädliche Säuren entstehen.

Eisen ist in den Böden des Ecsedi láp in ziemlich bedeutenden Mengen vorhanden, worauf auch ihre braune, gelbe und blaue Farbe und rostigen Flecken verweisen und was auch aus den später mitzuteilenden chemischen Analysen hervorgeht. Es ist jedoch wahrscheinlich, daß sie auch Ferro-Eisen enthalten, da in verschlämmten undurchlüfteten Böden diese Form des Eisens aufzutreten pflegt, deren giftige Wirkung auf die Pflanzenwurzeln bekannt ist, während in normalen Böden Ferriverbindungen auftreten. Nach erfolgter rationeller Entwässerung und Durchlüftung oxydiert das Ferro-Eisen zu Ferri-Eisen. Nachdem das Eisen die tonigen Teile zu festen Massen verbindet, vermindert es die Durchlässigkeit des Bodens ganz beträchtlich und dieser Vorgang kann zur Entstehung von Raseneisenerz führen.

Die Kohäreszenz, diese eminent wichtige Eigenschaft des Bodens, hängt auch mit dem Wassergehalt zusammen, da bei dem Tone und den an tonigen Teilen reichen Böden dieselbe umso größer ist, je geringer der Wassergehalt, während bei Humus, Quarz und Kalk das Zusammenhalten der Bodenelemente bei mittlerem Wassergehalt am größten ist, über und unter demselben jedoch abnimmt. Infolgedessen ist es wissenswert, in welchem Maße der Boden Wasser aufzunehmen und festzuhalten imstande ist, weshalb auch die Wasserkapazität unserer Böden bestimmt wurde [S. p. 321 (41)].

Zu diesem Behufe wurde der pulverisierte lufttrockene Boden unter fortwährendem Rütteln in Wolffsche Zylinder gefüllt und diese mit einer Glasglocke bedeckt auf 24^h in eine mit Wasser gefüllte Glaswanne gestellt. Die 24^h reichten bei vielen Böden natürlich nicht hin, daß sich dieselben bis zur Oberfläche vollständig hätten durchfeuchten können, so daß in der oben erwähnten Tabelle eigentlich jene auf 24^h als Zeiteinheit bezogene Wassermenge in Gewichtsteilen ausgedrückt ist, welche durch 100 Gewichtsteile des Bodens während dieser Zeit aufgenommen und festgehalten werden.

Bei Betrachtung der so erhaltenen Zahlenwerte zeigt es sich, daß der sodahaltige sandige Ton des Szik genannten Gebietes die geringste, hingegen der torfige sandige Ton nächts dem Dammwächterhause bei Börvely, der sandige Ton und torfige sandige Ton der Ágerdő puszta, der braune tonige Sand von Nagyecsed sowie der torfige Ton des Sammelpunktes XXI die größte Wasserkapazität besitzen.

Die Wasserkapazität ist außer ihrem Einflusse auf die Kohäreszenz auch von anderer Wichtigkeit. Jene Hohlräume, die bei der Sättigung

Die wichtigeren physikal. Eigenschaften der Bodentypen des Ecsedi láp.

Sammelpunkt	Oberboden oder Untergrund?	Tiefe cm	Ort der Sammlung	Bezeichnung des Bodens	Spezifisches Gewicht	Volumgewicht	Wasser-kapazität %	Koeffizient der Volumzunahme	Hygroskopisches Wasser %
I.	O.	—	Kaplony, Szik	Sodaltiger sand. Ton.	2·611	1·365	7·475	0	1·876
II.	O.	—	« Nagy-Füzes	Sandiger Ton	2·437	1·250	43·101	12	3·283
II.	$U._1$	70	« «	Torfiger sandiger Ton.	2·511	1·288	38·554	20	3·545
II.	$U._2$	180	« «	Gelber schlamm. Ton	2·585	1·257	37·580	160	2·484
III.	O.	—	Börvély, Damm-	Torfiger sand. Ton	2·406	1·422	50·090	18	3·698
IV.	O.	—	« wächterhaus	« « «	2·454	1·123	49·552	12	3·196
V.	O.	—	« Vársziget	Vályog	2·507	1·184	40·772	40	1·925
VII.	O.	—	« Gemeinde	Sandiger Ton	2·593	1·272	39·106	53	3·053
VII.	U.	60	« «	Schlammiger Ton	2·483	1·284	37·719	320	2·549
VIII.	O.	—	« Bodori erdő	Vályog	2·303	1·114	31·538	80	1·798
IX.	O.	—	Vállaj, Ágerdő puszta	Sandiger Ton	2·323	1·132	51·351	10	4·859
X.	O.	—	« «	Sodahaltiger sand. Ton	2·602	1·240	17·298	0	1·812
XI.	O.	—	« «	Torfiger toniger Sand	2·345	1·026	56·590	16	2·935
XII.*	$U._1$	90	Péchy-tanya	Blauer schlamm. Ton	2·540	1·244	41·119	53	3·619
XII.	$U._2$	190	«	Schlammiger Sand	2·582	1·210	42·428	160	2·806
XII.	$U._3$	490	«	« «	2·560	1·322	34·121	160	2·111
XII.	$U._4$	700	«	Grober schlamm. Sand	2·718	1·319	34·622	0	1·961
XV.	O.	—	Nagyecsed, Táblás	Gelber Sand	2·602	1·304	34·973	0	0·866
XVI.	O.	—	« Brücke	Brauner toniger Sand	2·490	1·207	42·332	40	2·046
XVII.	O.	—	«	« « «	2·293	1·066	54·450	12	4·198
XVIII.	O.	—	« Malombely	Gelber sandiger Ton	2·508	1·139	46·660	53	3·760
XX/a.	O.	—	Jékey-tanya	Sandiger Ton	2·408	1·148	43·740	107	3·595
XXI.	O.	—	« « gegen O	Torfiger Ton	2·340	0·919	54·333	16	5·493
XXII.	O.	—	Zsíros-tanya	Toniger Torf	2·496	1·184	41·811	32	3·683
XXII.	U.	80	«	Gelber schlamm. Ton	2·533	1·309	36·359	53	4·212
XXIII.	O.	—	Csengerújf., Tisza-tag	Toniger Torf	2·535	1·339	13·741	32	5·751
XXIII.	$U._1$	90	« «	Graulichgelber Ton	2·426	1·243	22·529	23	6·157
XXIII.	$U._2$	170	« «	Gelber toniger Sand	2·670	1·395	30·333	0	2·019
XIV.	O.	—	Csengerújfalu	Toniger Torf	2·493	1·243	27·003	21	4·741
XIV.	U.	120	«	Gelber sandiger Ton	2·512	1·291	31·012	29	3·742
XXV.	O.	—	Bagolyrét	Torfiger Ton	2·447	1·189	33·694	19	4·775
XXV.	U.	90	«	Bläulichgrauer Ton	2·436	1·183	41·545	11	4·739
XXVI.	O.	—	«	Gelblichbr. torfig. Ton	2·530	1·253	25·995	18	5·478
XXVI.	U.	110	«	Bläulichgrauer Ton	2·441	1·167	37·351	9	4·921
XXVIII.	O.	—	Krasznapart-rét	Gelblichbraun. torf. Ton	2·673	1·103	39·380	11	5·952
XXIX.**	U.	80	Domahidai rétek	Graulichgelb. schl. Ton	2·497	1·248	23·021	32	4·849
XXX.	$O._1$	—	Tagya	Schwarzer torfiger Ton	2·380	1·181	26·139	16	5·466
XXX.	$O._2$	40	«	Gelblich. schlamm. Ton	2·455	1·233	32·270	16	5·171
XXX.	U.	130	«	Gelber schlamm. Ton	2·577	1·217	30·410	160	3·544

* Der Oberboden ist Torf.

** Der Oberboden ist torfiger Ton.

des Bodens mit Wasser leer bleiben, sind natürlich mit Luft erfüllt und die Größe dieser Hohlräume in der Volumeinheit des Bodens gibt nach A. Mayer ein gutes Maß für die Durchlüftung und damit für direkt oder indirekt wohltätige Einflüsse auf die Vegetation ab. Diese komplementäre Eigenschaft des Bodens ist die Luftkapazität. Die Wasserkapazität kann in einem regnerischen Klima, in einer feuchten Jahreszeit von schädlicher Wirkung sein, was aus dem reziproken Verhältnis zur Luftkapazität folgt.

Mit der Bestimmung der Wasserkapazität wurde gleichzeitig auch die Volumzunahme der Böden bei Wasseraufnahme festgestellt und in der Weise in Zahlen ausgedrückt, daß das Volum des aus dem Wolffschen Gefäße gequollenen Erdzylinders mit dem Volum des Gefäßes bezw. dem ursprünglichen Volum des lufttrockenen Bodens in Proportion gestellt wurde. Durch unsere Koeffizienten der Volumzunahme wird also ausgedrückt, um den wievielten Teil seines ursprünglichen Volums der Boden anquoll, wenn derselbe 24^h hindurch von unten mit Wasser in Berührung stand. So zeigte z. B. der sandige Ton des Nagyfüzes (II) unter 24^h eine $^1/_{12}$, der schlammige Tonuntergrund von Börvely hingegen bloß eine $^1/_{320}$ des ursprünglichen Volums betragende Volumzunahme. Dieselbe erwies sich bei den sodahaltigen und schlammigen Böden gering, sie blieb sogar Null, während sie bei den humosen und torfigen Böden beträchtlich war, wie es die Tabelle auf Seite 321 (41) zeigt.

In diese Tabelle wurde auch das hygroskopische Wasser unserer Böden in Prozenten eingetragen. Die Menge des von Dr. K. Emszt bestimmten hygroskopischen Wassers ist ziemlich bedeutend, bei den Sanden gering, bei den Tonen größer.

Auch findet sich in derselben das Volumgewicht und das spezifische Gewicht der Böden vor, welch letzteres mittels des Pyknometers bestimmt wurde. Das spezifische Gewicht der sodahaltigen, tonigen Bodenarten sowie des gröberen Sandes ist größer, sinkt aber im allgemeinen mit zunehmendem Torfgehalt.

Obschon — wie bemerkt wurde — die chemische Analyse allein keine vollständige Aufklärung über den Boden bieten kann, ist sie immerhin von Wert, weshalb kgl. ung. Chemiker Dr. K. Emszt außer den Torf- und Ascheanalysen auch sechs Bodentypen des Ecsedi láp einer vollständigen Analyse unterzog, deren Ergebnisse in der Tabelle auf Seite 323 (43) zusammengefaßt wurden.

Nachdem die Böden namentlich im östlichen Teile des Moores den Flüssen Szamos, Kraszna und Balkány entstammen, beziehungs-

Die chemische Zusammensetzung der Bodentypen des Ecsedi láp.

In 100 Gewichtsteilen ist enthalten:

Sammelpunkt	XXX.		XXX.		XXII.		XX/a.		I.		XVII.	
Name des	Schwarzer torfiger Ton (Oberboden)		Gelber schlamm. Ton (Untergrund)		Gelber schlamm. Ton (Untergrund)		Sandiger Ton (Oberboden)		Sodahalt. sand. Ton (Oberboden)		Brauner toniger Sand (Oberboden)	
Bestandteils	In HCl unlöslicher Teil	In HCl löslicher Teil	In HCl unlöslicher Teil	In HCl löslicher Teil	In HCl unlöslicher Teil	In HCl löslicher Teil	In HCl unlöslicher Teil	In HCl löslicher Teil	In HCl unlöslicher Teil	In HCl löslicher Teil	In HCl unlöslicher Teil	In HCl löslicher Teil
SiO_2	58·895	0·134	66·324	0·129	61·975	0·172	59·249	0·146	74·035	0·246	62·637	0·259
Fe_2O_3	0·342	7·454	1·067	6·475	0·210	7·290	0·971	5·948	1·257	4·417	1·134	2·581
Al_2O_3	7·816	9 089	7·457	5·935	6·518	9 985	5·914	10·078	6·428	4·156	4·436	3·047
CaO	0·306	0·739	0·529	0·518	0·310	0·600	0·399	1·419	0·703	0·368	0·504	3·247
MgO	0·360	1·000	0·471	0·673	0·414	1·073	0·924	0·913	0·464	0·240	0·543	0·305
K	1·039	0·259	0 853	0·125	0 945	0·278	1·248	0·354	1·005	0·136	1·295	0·386
Na_2O	1·528	0·326	1·093	0·481	1·485	0·239	1·698	0·492	1·395	0·648	1·892	0·467
CO_2	1·256		0·865		0·932		1·568		0·293		3·425	
PO_4	0·130		0·092		0·140		0·129		0·042		0·167	
SO_4	0·514		0·385		0·311		0·713		0·359		0·915	
Chemisch gebund. H_2O	4·169		3·155		3·575		2·653		1·523		2·666	
Feuchtigkeit	2·249		2·000		2·112		2·272		1·826		2·233	
Organische Stoffe	2·596		2·168		2·133		2·753		0·925		7·532	
Zusammen:	99·901 G.-T.		100·795 G.-T.		100·697 G.-T.		99·841 G.-T.		100·466 G.-T.		99·675 G.-T.	
Nitrogen in den organ. Stoffen	0·191		0·213		0·150		0·162		0·081		0·561	

weise von diesen abgelag rt wurden, dürfte es vielleicht nicht uninteressant sein, an diese analytischen Ergebnisse einige kurze Vergleiche zu knüpfen. Wie bekannt, ist der von den Flüssen z. B. bei Überschwemmungen abgelagerte Schlamm kein wertloses Material, wofür die Nilüberschwemmungen, deren Schlamm die Ufergelände in hohem Maße fruchtbar erhält, ein allbekanntes typisches Beispiel liefern. K. v. Muraközy vergleicht in seiner weiter oben erwähnten Arbeit die chemische Zusammensetzung des Nilschlammes mit der des Tiszaschlammes und kommt zu dem Ergebnisse, daß der Nilschlamm bloß an Kali reicher ist, die übrigen Pflanzennährstoffe jedoch in annähernd gleichen Quantitäten enthält, wie der Tiszaschlamm, dessen chemische Zusammensetzung, der obigen Arbeit entnommen, hier folgt:

Kieselsäure (SiO_2)	51·15%
Aluminiumoxyd (Al_2O_3)	17·22 «
Eisenoxyd (Fe_2O_3)	7·77 «
Kalziumoxyd (CaO)	3·05 «
Magnesiumoxyd (MgO)	2·52 «
Kaliumoxyd (K_2O) Natriumoxyd (Na_2O)	2·61 «
Kohlendioxyd (CO_2)	1·24 «
Phosphorsäure (PO_4)	0·14 «
Organische Stoffe	8·07 «, darin Nitrogen 0·15%
Feuchtigkeit	4·33 «
Chemisch gebundenes Wasser	1·74 «

Vergleichen wir nun die Quantität dieser einzelnen Bestandteile mit jenen der Böden des Ecsedi láp, so ergibt sich, daß in den letzteren erheblich mehr Kieselsäure enthalten ist; und es kann hinzugesetzt werden, daß ein ziemlich großer Teil derselben — bei der Probe XXX z. B. im Oberboden 18%, im Untergrunde 20%, bei dem Sammelpunkt I sogar 28·124% — lösliche Kieselsäure ist, wodurch unsere an Ort und Stelle gemachten, mit diesen Resultaten übereinstimmenden Beobachtungen bestätigt werden, die auf eine von Süden ausgehende und gegen N fortschreitende allmähliche Zunahme der Natronsalze hinweisen. Und gerade im Süden, wo das Gelände zuerst vom Wasser befreit war, weist die Analyse die größte Quantität an Kieselsäure — 74·181 und 66·453% — nach. Der Eisen- und Aluminiumgehalt ist annähernd der gleiche und nähert sich hierin die Probe XXX dem Tiszaschlamm am meisten. Der Kalkgehalt jedoch bleibt hinter dem des Tiszaschlammes weit zurück und kommt demselben bloß der Untergrund von XVII nahe. Ebenso verhält es sich beim Magnesium. Der

gemeinsame Kali- und Natrongehalt überschreitet bei jedem unserer Böden den des Tiszaschlammes, bloß im Untergrunde des Punktes XXX ist er etwas geringer. Es ist hier zu beachten, daß bei den Böden des Ecsedi láp — wie die Tabelle der chemischen Analysen zeigt — überall das Kali in geringerer Menge vorhanden ist und bloß etwa $^1/_4$—$^1/_6$ des im Nilschlamme nachgewiesenen Kaligehaltes (K_2O=6·67%) ausmacht. Die Kohlensäurequantität stimmt am besten mit dem Oberboden XXX, die Phosphorsäure ist in annähernd gleicher Quantität vorhanden und nur im Oberboden I auffallend gering. Organische Stoffe wurden durch die Analyse in unseren Böden in bedeutend geringerer Menge festgestellt, wovon bloß die Probe XVII eine Ausnahme bildet.

*

Nachdem im bisherigen die geologischen Verhältnisse unserer Bodenarten, ihre Verbreitung, physikalischen und chemischen Eigenschaften beschrieben wurden, mögen hier noch einige kurze Bemerkungen über die voraussichtliche Weiterentwicklung derselben in der Zukunft folgen.

Bei der Beschreibung der einzelnen Bodenarten wurde über den Torf unter anderem auch sein Wasseraufsaugungsvermögen berührt. Diese Eigenschaft ist für die Landwirtschaft in gewisser Hinsicht nachteilig. Aus Beobachtungen ergab sich, daß der reine Moorboden 40%, der mit Sand vermengte 36%, der mit Sand bedeckte bloß 12% des Regenwassers verdampft. Durch die große Verdampfung wird eine bedeutende Wärmequantität gebunden. Tritt nun eine etwas abnorme Temperaturabnahme ein, so friert auf dem stark durchlüfteten, ein größeres Becken ausfüllenden Torfboden, der infolge der Wasserverdampfung bereits bedeutende Wärmeverluste erlitten hat, die Saat aus. Tatsächlich haben wir am Ecsedi láp nicht nur von Frühjahrsfrosten, sondern auch von solchen zu Ende des Sommers Kenntnis. Diese nachteilige Eigenschaft wird durch die Bedeckung mit einer anderen Bodenart vermindert, wie es sich auch im Norden des Ecsedi láp zwischen Nagyecsed und Ököritó zeigt, wo der Torf mit fruchtbarem Szamosschlick bedeckt ist. Unstreitig ist diese Partie die die sichersten und reichsten Erträge liefernde am ganzen Moore. Dieser Szamosschlick bewahrt den Torf — wie schon erwähnt — auch vor rascher Zersetzung, der er an den übrigen Teilen, an der Oberfläche liegend, mehr oder weniger ausgesetzt ist, namentlich an jenen Stellen, wo Brandkultur betrieben wird.

Diese Methode der Urbarmachung ruft uns jene Feuersbrunst ins Gedächtnis zurück, durch welche das Ecsedi láp im Herbste 1903 heimgesucht wurde und auf die sich Fig. 3 bezieht. Die aus Anlaß

derselben verlauteten Ansichten — und darunter der von Dr. L. v. Széll in den Kisérletügyi Közlemények erschienene Artikel über den Moorbrand — welche einstimmig darin gipfelten, daß der Brand für das Moor keinen Schaden, vielmehr einen Vorteil bedeute, erweckten umso mehr die Aufmerksamkeit der Verfasser, als sie schon in ihrem unmittelbar nach Abschluß ihrer externen Arbeit eingereichten vorläufigen Berichte entschieden Stellung gegen das Moorbrennen nahmen. Es geschah dies namentlich aus zwei Gründen.

Einerseits lagen konkrete Beispiele vor, so unter anderen die Beobachtungen M. Bleuers, Grundbesitzer im Komitate Szabolcs, welche



Fig. 3. Verbranntes Maisfeld im Innern des Ecsedi láp.

er auf seinem eigenen, unweit des Ecsedi láp an der Tisza gelegenen Moores gemacht hat. In seinem 1890 erschienenen Hefte: «Über die landwirtschaftliche und industrielle Verwertung des Torfes» beschreibt er, wie infolge der trockenen Periode anfangs der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts und infolge der Tiszaregulierung die Sümpfe längs der Tisza austrockneten und auf denselben das Moorbrennen begann, wobei einige Jahre hindurch sehr reiche Ernten erzielt wurden, die sich jedoch alsbald kläglich verminderten. Auch auf den Gebieten Berettyó und Sebes-Körös sárrétje — welche einer der Verfasser vor kurzer Zeit beging — wurde und wird auch heute noch Brandkultur betrieben, deren Folgen sich bereits nur zu deutlich zeigen: jener Ring von Sodaböden, welcher dieses Moorgebiet von allen Seiten umgibt, wird fortwährend enger. Und was noch auf der 1848 erschienenen Lipszkyschen Karte als Wasserfläche be-

zeichnet ist, davon bildet heute ein großer Teil s. g. vakszék, d. i. unfruchtbare Sodaflächen. — Wohl hat sich auch der Norddeutsche Verein gegen das Moorbrennen nicht grundlos die Verhinderung desselben zur Aufgabe gestellt.

Anderseits wurden die Verfasser auch durch die eigenen Beobachtungen zur Stellungnahme gegen das Moorbrennen veranlaßt. Es wurde bereits wiederholt erwähnt, daß sich am SW-lichen Teile des Ecsedi láp, wo dasselbe zuerst vom Wasser befreit wurde, ein Umsichgreifen der Natronsalze im Boden bemerkbar macht. Hier wurde der Torf auf natürlichem Wege zersetzt und aufgebraucht und an seine Stelle trat der Sodaboden. Um wie vieles rascher muß dieses Stadium wohl eintreten, wo der Torf der rapiden Oxydation des Feuers ausgesetzt wird! Mit der Vernichtung oder der auf welch immer Weise erfolgten gewaltsamen Verringerung des Torfes wird das Moor dem Stadium näher geführt, da die schädliche Wirkung der im Boden angehäuften Natron- und kieselsauren Salze zum Vorschein kommt. In dem auf den Moorbrand folgenden Frühjahre beging einer der Verfasser den verbrannten Teil des Moores und sammelte auch Aschenproben. In einer derselben wurden durch die chemische Analyse 4·251% lösliche Kieselsäure nachgewiesen, durch welche die im Untergrund bereits angehäufte lösliche Kieselsäure noch vermehrt wird.

Ihre Ansicht auch vom Gesichtspunkte der Praxis zu bestärken, wendeten sich die Verfasser an einige am Ecsedi láp Moorkultur betreibende Landwirte um die Mitteilung ihrer gemachten Beobachtungen. Herr L. v. Sólyomy, Verwalter des Grafen Mih. Károlyischen Gutes Szamosdob, und Herr J. Havass, ev. ref. Seelsorger in Börvely, hatten die Freundlichkeit dem Ansuchen zu willfahren und teilten auf Grund zweijähriger Erfahrungen mit, daß der in Rede stehende Brand dem Moore entschieden zum Schaden gereichte.

Aus alldem geht hervor, daß die Zukunft des Moores durch die Bewahrung des Torfes vor Vernichtung gesichert werden könnte, wie dies die Natur zwischen Nagyecsed und Ököritó in ihrer Weise durch Bedeckung mit Szamosschlick getan hat.*

* Erst bei Durchsicht der Revisionsbögen der vorliegenden Arbeit gelangte den Verfassern Dr. E. Kramers Arbeit über das Laibacher Moor zu Händen, in welchem ebenfalls gegen das Moorbrennen Stellung genommen wird. Kramer schreibt bezüglich des Brennens auf dem Laibacher Moore, welches «in der ersten Entwicklungsperiode ein Niederungsmoor gewesen ist, auf dem sich an einigen Stellen ... späterhin das Hochmoor aufgebaut hat», auf p. 172—173 folgendes: «Heutzutage ist jeder Fachmann darüber im klaren, daß das Brennen nur dann zu rechtfertigen ist, wenn es sich darum handelt, ein schon trockenes, an der Oberfläche sehr verfilztes Moor, also ein Urmoor, ohne besondere Kosten urbar zu machen.» Nun aber ist die Oberfläche des Ecsedi láp nichts weniger als

IV. Über die Frage des Trinkwassers.

Die Versorgung eines so großen Gebietes wie das Ecsedi láp mit gesundem Trinkwasser gehört unstreitig zu den wichtigsten Fragen, weshalb durch die Verfasser auch diesbezüglich Forschungen angestellt wurden. Bei den Aufnahmsarbeiten zeigte es sich, daß diesbezüglich noch gar nichts geschehen ist. Die das Moor bearbeitenden Leute sind auf das ungesunde Grundwasser angewiesen. Die Bewohner der verstreuten Hütten versorgen sich aus seichten Brunnen mit Trinkwasser, das unmittelbar unter den verfaulenden Substanzen gewiß nicht als gesund bezeichnet werden kann, während der weit draußen am Moore tagsüber arbeitende Bauer seinen Durst auf den Zsombékgebieten in der Weise löscht, daß er ein Stück Rohr in den lockeren Torf steckt und durch dasselben das dort angesammelte Wasser einsaugt.

Es ist dies ein Überbleibsel des Hirten- und Fischerlebens, die nunmehr eine gründliche Veränderung erfahren müssen.

Aus den in dieser Richtung angestellten Forschungen ergab sich, daß die in den Städten und Dörfern der Umgebung des Ecsedi láp angestellten Bohrungen auf Trinkwasser nicht resultatlos blieben. Die meisten dieser Bohrbrunnen finden wir in den Städten Nagykároly und Szatmár. Die letztgenannte besitzt sechs Bohrbrunnen von 43·47—92·61 m Tiefe, deren Wasserspiegel 3·50—5·00 m unter der Oberfläche liegt. In Nagykároly sind uns acht solcher Brunnen bekannt, wovon sieben 50 m, einer aber über 101 m tief ist. Der Wasserspiegel liegt 8 m unter der Oberfläche.

Von größtem Interesse und Wichtigkeit für die Gewinnung von gesundem Trinkwasser auf dem Moore sind jedoch die Bohrbrunnen in Nagyecsed. Einer davon war bereits zur Zeit der agrogeologischen Aufnahme fertig gestellt, dessen Tiefe 80 m beträgt. Anfangs erhob sich sein Wasser über die Oberfläche, während der Wasserspiegel gegenwärtig ca 0·75 m unter der Oberfläche liegt. In neuester Zeit ließ der Gemeindenotär von Nagyecsed, A. Fintha, noch zwei Brunnen an verschiedenen Punkten der Ortschaft abbohren. Nach den freundlichen Mitteilungen des genannten Herrn Gemeindenotärs ist

verfilzt. Weiter heißt es: «Nachdem aber auf dem Laibacher Moor das Urmoor (Hochmoor) auf ein Minimum reduziert worden ist,» (es liegt also nur mehr das Niederungsmoor vor!) «kann das fernere Brennen nur als ‚Raubbau‘ bezeichnet werden, mit dem die unersetzbare organische Substanz und mit ihr der höchst wertvolle Stickstoff im Boden vernichtet wird. Aus diesem Grunde sollte das Moorbrennen fernerhin gesetzlich verboten werden.» Dies würde auch bei dem Ecsedi láp am Platze sein.

einer diser durch Brunnenmeister F. TRNKA gebohrten Brunnen 81, der andere 83 m tief. Beide wurde mit zweizölligen Rohren abgebohrt. Der 81 m tiefe Brunnen gibt täglich 184 Liter Wasser von 10° R, der 83 m tiefe täglich 180 Liter von 11·5° R. Nachdem die uns nachträglich eingesendeteu Bohrproben des einen Brunnes bloß bis 56 m Tiefe reichen und überdies mangelhaft sind, konnte nicht konstatiert werden, aus was für Schichten diese Brunnen ihr Wasser erhalten, welches sich bei beiden über die Oberfläche erhebt.

Diese drei erfolgreichen Bohrungen sind für die Frage der Trinkwasserversorgung des Ecsedi láp umso wichtiger, als die Ortschaft Nagyecsed an der Grenze des Kis und Nagy láp sozusagen im Moore selbst gelegen ist und ihre Brunnen infolgedessen bezüglich der auf dem Moorgebiete abzubohrenden Brunnen zu den schönsten Hoffnungen berechtigen.

In der Umgebung des Ecsedi láp ist uns noch ein bemerkenswerter artesischer Brunnen bekannt, nämlich der in Gencs, einer SSW-lich von Nagykároly gelegenen Ortschaft. Von besonderem Interesse ist bei demselben die geringe Tiefe, die geringste unter sämtlichen artesischen Brunnen dieser Gegend. Derselbe wurde 1902 an der linken Seite der Landstraße am Marktplatz der Gemeinde abgebohrt und liefert aus 43 m Tiefe ein 0·5 m über die Oberfläche steigendes Wasser von 11° C Temperatur. Nach mündlichen Mitteilungen wurden hier durchbohrt: toniger Sand bis 3 m, Flugsand von 3—6 m, blauer Ton von 6—42 m und zwischen 42—43 ein grobkörniger Sand erreicht. Nachdem keine Bohrproben zur Verfügung stehen, konnte nicht entschieden werden, ob dieser Grobsand noch dem untersten Diluvium oder bereits dem jüngsten Neogen angehöre.

Außer den bisher erwähnten wichtigeren Brunnen sind in der unmittelbaren Umgebung des Ecsedi láp im Komitat Szatmár noch von folgenden Ortschaften Bohrbrunnen bekannt:

Csenger, im Mittelpunkt der Ortschaft; gebohrt im September 1898; Tiefe 72 m; Wasserspiegel 3 m unter der Oberfläche; Temperatur 11° C. — Óvári, an der linken Seite der Kirchengasse; Tiefe 65 m; Wasserspiegel 8 m unter der Oberfläche. — Sályi; gebohrt 1901; Tiefe 65 m; Wasserspiegel 15 m unter der Oberfläche. — Porcsalma; gebohrt 1902; Tiefe 68 m; Wasserspiegel 15 m unter der Oberfläche. — Fehérgyarmat, Marktplatz; Tiefe 45—48 m; Wasserspiegel 2·5 m unter der Oberfläche. — Mátolcs, Hauptgasse; gebohrt im Juni 1902; Tiefe 53·17 m; Wasserspiegel 3 m unter der Oberfläche. — An der westlichen Seite des Moores in Mátészalka, Nagyvég-utcza und Platz vor der ev. ref. Kirche; Tiefe 30 bezw. 28 m;

Temperatur 17—18° C; Wasserspiegel 3 m unter der Oberfläche. — Kálmánd, im Mittelpunkt der Ortschaft bei der Kirche; gebohrt im Juli 1902; Tiefe 46 m; Wasserspiegel 5 m unter der Oberfläche. — Am Südrande des Moores in Nagymajtény; Kirchenplatz; gebohrt 1894; Tiefe 53 m; Wasserspiegel 2 m unter der Oberfläche.

Wie ersichtlich, sind in der Umgebung des Ecsedi láp an ziemlich zahlreichen Punkten gebohrte Brunnen vorhanden, die aus Tiefen zwischen 28—101 m gesundes Trinkwasser liefern. Und obzwar ihr Wasserspiegel, mit Ausnahme von dreien, unter der Oberfläche bleibt, sind sie doch von absolutem Werte. Leider liegen von keinem derselben Bohrproben vor, die über das geologische Alter und vielleicht auch über die Lage der wasserführenden Schichten hätten Aufschluß geben können. Es kann daher nur vermutet werden, daß dieselben keinesfalls älter als die jüngsten Ablagerungen der pontischen Stufe sein können und entweder noch diesem oder bereits dem ältesten Diluvium angehören. In beiden Fällen steht jedoch die Reinheit des Wassers über allen Zweifel. Nach dem vorausgesendeten geht unsere Ansicht dahin, daß kein Umstand vorhanden ist, durch welchen im Innern des Moores eine den Uferpartien entsprechende Trinkwassergewinnung im Wege von Bohrungen vereitelt werden könnte.

*

Zum Schlusse erübrigt uns noch die angenehme Pflicht, in erster Reihe Herrn K. Bodnár, gewesenen Sektionsingenieur der Deichgesellschaft, für seine Hilfeleistung bei der übersichtlichen Begehung des Moores und für seine die Entwässerung betreffenden technischen Aufklärungen, — ebenso auch Herrn Sektionsingenieur K. Wieser für die uns übermittelten, den Moorbrand betreffenden Daten, — ferner Herrn K. Kovács v. Ecsed, Verwalter des J. Mándyschen Pachtgutes — und Herrn L. v. Sólyomy, Verwalter des Grafen Mih. Károlyischen Gutes Szamosdob, — sowie Herrn A. Fintha, Gemeindenotär von Nagyecsed, für ihre Gastfreundschaft, durch welche sie die agrogeologische Aufnahme des nahezu unbewohnten Moorgebietes ermöglicht haben, aufrichtigen besten Dank zu sagen.


POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15007

LITERATUR.

1796. Vályi A., Magyarországnak leírása. Buda.

1809. Szirmay A., Szatmármegye fekvése és polgári esmérete. Buda.

1836. Fényes E., Magyarország állapotja statisztikai és geografiai tekintetben. Pest.

1861. Pokorny A., Untersuchungen über die Torfmoore Ungarns. Sitzungsberich. der k. k. Akad. d. Wiss. Bd. XLIII.

1867. Wolf H., Geologisch-geographische Skizze der niederungarischen Ebene. Jahrbuch d. k. k. geol. R.-Anst. Bd. XVII.

1878. Haberlandt F., Über die Kohärescenzverhältnisse verschiedener Bodenarten Forsch. a. d. Geb. d. Agrikultur-Physik. Bd. I.

1889. Lengyel B., Chemia. Budapest.

— Puchner H., Untersuchungen über die Kohäreszenz der Bodenarten. Forsch. aus d. Geb. d. Agrikultur-Physik. Bd. XII.

— Zachár G., A turfa-ipar keletkezése és fejlődésének története. Budapest.

1890. Bleuer M., A turfa mezőgazdasági és ipari használata.

1891. Früh I., Der gegenwärtige Standpunkt der Torfforschung. Bericht d. Schweiz. Bot. Gesellsch. Basel u. Genf.

1892. Primics G., Die Torflager der siebenbürgischen Landesteile. Mitt. a. d. Jahrbuche d. kgl. ungar. Geolog. Anst. Bd. X.

— Staub M., A tőzegtelepek kutatásának fontosságáról. Természettud. Közl. Bd. XXIV.

— — — A tőzegtelepek értékesitése Észak- és Északnyugat-Németországban. Természettudományi Közlöny. Bd. XXIV.

— Szontagh T., Umgebungen von Nagykároly und Ákos. Zone 15, Kol. XXII. Erläuterungen zur geol. Spezialkarte d. Länder d. ungarischen Krone.

1893. Muspratts Theoretische, praktische und analytische Chemie etc. Bd. IV. Braunschweig.

— Staub M.. A kir. magy. Természettudományi Társulat tőzegkutató bizottságának működése 1892-ben; mit 1 Karte. Budapest.

1894. Kalecsinszky A., Mitteilungen aus dem chemischen Laboratorium d. kgl. ungar. Geolog. Anst. Jahresber. d. kgl. ung. Geolog. Anst. für 1893.

— Staub M., Die Verbreitung des Torfes in Ungarn; mit 1 Karte. Földtani Közlöny. Bd. XXIV.

1896. Halaváts G., A magyarországi artézi kutak. Budapest.

1898. — — Die Ursäugerreste von Domahida u. Mérk. Földt. Közl. Bd. XXVIII

1899. Czirbusz G. Az Ecsedi láp lecsapolása. Földrajzi Közlemények. Bd. XXVII.

1900. — — Die Entstehung des ungarischen Tieflandes. Abrégé du Bulletin de la Société Hongroise de Géographie. Bd. XXVIII.

— Treitz P., Einteilung der Bodenarten. Földt. Közl. Bd. XXX.

1901. KOPECKÝ J., Die Bodenuntersuchung etc. Prag.
— MAYER A., Agrikulturchemie. Bd. II, I. Teil: Bodenkunde. Heidelberg.
1902. MURAKÖZY K., A talajról. Természettud. Közl. Bd. XXXIV.
— PETHŐ G., Der neueste artesische Brunnen zu Nagykároly. Földt. Közl. Bd. XXXII.
1903. WEBER C. A., Über Torf, Humus und Moor. Abhandl. herausg. v. Naturwiss. Verein zu Bremen, Bd. XVII, H. 2.
1904. SZÉLL L., Az Ecsedi láp 1903. évi őszi égése s hatása a tőzegtalajra. Kisérletügyi Közlemények. Bd. VII.
— TIMKÓ I., Das Ecseder Moor. Abrégé du Bulletin de la Société Hongroise de Géographie. Bd. XXXII.
— — — Az Ecsedi láp. Uránia, Jg. V.
1905. KRAMER E., Das Laibacher Moor. Laibach.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

POLITECHNIKA GDAŃSKA Z ZASOBÓW BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ II 15007

AGROGEOLOGISCHE KARTE DES ECSEDI LÁP

Aufgenommen im Jahre 1902 von Wilhelm Güll, Aurel Liffa und Emerich Timkó kgl. ungar. Geologen.

FARBENERKLÄRUNG.

Diluvium.

Untergrund:	Oberboden:
Gelber sandiger Ton.	1. Vályog.
	2. Sand.

Alluvium.

Untergrund:	Oberboden:
Gelber Ton.	3. Torfiger Ton.
Gelber Ton.	4. Sodahaltiger sandiger Ton.
Gelber Ton.	5. Hellbrauner sandiger Ton.
Gelber Ton. | Torfiger Ton.	6. Torfiger sandiger Ton.
Blauer Ton. | Schwarzer Ton.	6. Torfiger sandiger Ton.
Sand	6. Torfiger sandiger Ton.
Gelber Ton.	7. Gelber sandiger Ton.
Blauer Ton.	7. Gelber sandiger Ton.
Torfiger Ton.	7. Gelber sandiger Ton
Gelber Ton.	8. Toniger Sand.
Sand.	8. Toniger Sand.
Blauer Ton, stellenweise schlammig.	9. Torf, stellenweise tonig.
Schwarzer Ton	9. Torf.
Torfiger Ton	9. Torf.
Gelber Ton, stellenweise schlammig.	9. Torf.
Bläulicher Sand	9. Torf, stellenweise tonig.
Gelber Sand.	9. Torf.
	10. Wasser.

Richtung der geologischen Profile:

- A-B längs des Kraszna-Kanals von Kismajtény bis Mérk;
- B-C längs des Kraszna-Kanals von Mérk bis Kocsord;
- D-E-F-G-H vom Kisvájás bis Börvely;
- J-K-L-M von Börvely bis zur Gemarkung von Csengerújfalu.

BODENPROFILE
bis 2 m Tiefe.

XXVI. 3. Gelblichbrauner torfig. Ton (bis 40 cm). — Bläulichgrauer Ton (bis 190 cm). — Blauer sandiger Ton (bis 200 cm).

XXVIII. 3. Torfiger Ton (bis 60 cm). — Bläulichgrauer (schlammiger) Ton (bis 190 cm). — Blauer Ton (bis 200 cm).

XXXII. 3. Torfiger Ton (bis 140 cm). — Gelber Ton (bis 200 cm).

XXXIII. 3. Torfiger Ton (bis 150 cm). — Gelber Ton (bis 200 cm).

XXX. 3. Schwarzer torfiger Ton (bis 100 cm). — Gelber (schlammiger) Ton (bis 160 cm). — Blauer sandiger Ton (bis 200 cm).

XXI. 3. Torfiger Ton (bis 50 cm). — Blauer Ton (bis 200 cm).

XXVII. 7. Sandiger Ton (bis 30 cm). — Torf (bis 50 cm). — Blauer Ton (bis 200 cm).

XXI\a. 6. Torfiger sandiger Ton (bis 100 cm). — Gelber (schlammiger) Ton (bis 150 cm). — Blauer Ton (bis 200 cm).

XX. 7. Gelblichbrauner sandiger Ton (bis 25 cm). — Torfiger Ton (bis 50 cm). — Gelber Ton (bis 100 cm). — Blauer Ton (bis 200 cm).

I. 4. Sodahaltiger sandiger Ton (bis 80 cm). — Sodahaltiger gelber Ton (bis 200 cm).

II. 5 Sandiger Ton (bis 20 cm). — Torfiger Ton (bis 100 cm). — Gelber (schlammiger) Ton (bis 200 cm).

V\a. 1 Vályog (bis 50 cm). — Gelber sandiger Ton (bis 120 cm). — Rötlichgelber Ton (bis 200 cm).

III. 6 Torfiger sandiger Ton (bis 100 cm). — Schlammiger gelber Ton (bis 200 cm).

VII. 5 Sandiger Ton (bis 80 cm). — Schlammiger gelber Ton (bis 200 cm).

XX\b. 7. Gelber sandiger Ton (bis 40 cm). — Gelber Ton (bis 200 cm).

VIII. 1 Vályog (bis 50 cm). — Gelber sandiger Ton (bis 200 cm).

XI. 8. Toniger Sand (bis 50 cm). — Sand (bis 170 cm). — Schlammiger Sand (bis 200 cm).

XV. 2. Gelber Sand (bis 200 cm).

XXII. 9. Toniger Torf (bis 40 cm). — Gelber (schlammiger) Ton (bis 110 cm). — Blauer Ton (bis 200 cm).

XXIII. 9. Toniger Torf (bis 50 cm). — Gelber Ton (bis 160 cm). — Gelber toniger Sand (bis 200 cm).

XXV. 9. Toniger Torf (bis 70 cm). — Bläulichgrauer Ton (bis 200 cm).

XXXI. 9 Toniger Torf (bis 80 cm). — Gelber (schlammiger) Ton (bis 200 cm).

XIII. 9. Torf (bis 130 cm). — Schwarzer Ton (bis 200 cm).

VI. 9. Torf (bis 120 cm). — Blauer (schlammiger) Ton (bis 200 cm).

XII. 9. Torf (bis 70 cm). — Blauer (schlammiger) Ton (bis 200 cm).

XXII\a 9. Torf (bis 50 cm). — Blauer Ton (bis 200 cm).

XXVII. 9. Torf (bis 50 cm). — Gelber (schlammiger) Ton (bis 200 cm).

XV\a 9. Torf (bis 50 cm). — Torfiger Ton (bis 100 cm). — Blauer Ton (bis 200 cm).

Aufnahmsskizze.

- G. = Aufnahmsgebiet von Wilhelm Güll.
- L. = " " Aurel Liffa.
- T. = " " Emerich Timkó.

Die roten arabischen Zahlen 1-10 geben die Bodenarten der Farbenerklärung entsprechend an.


Die roten römischen Zahlen I-XXXIII geben die Stellen der Bodensammlung und der Bodenprofile bis 2 m Tiefe an.

- Tiefbohrungen der Deichgesellschaft.
- Tiefbohrungen der agrogeologischen Aufnahme.

Nagykocsord, Ököritó, Nyircsaholy, Nagyecsed, Fábiánháza, Pórcsalma, Tyukod, Börvely, Domahida, Kismajtény, Ecsedi láp, Nagy láp, Ördöngös láp, Csicsor láp, Bőkéd láp, Zöld hal, Csere láp, Tárcsakós

Maßstab 1: 75.000.

Grund V. utódai Budapest.



Geologische Profile.

I. Längs des Kraszna-Kanals.

1. Kismajtény—Mérk.

Kismajtény (117·70) Domahida (116·74) Kaplony (116·08) Hálmánd (116·22) Börvely (115·84) Ugerdő (115·06) Mérk 1. (115·0)

Ürbéresforduló. Szik. Lókert. Karáb. Hid ere.

A Grund des Kanals. B

2. Mérk—Kocsord.

Mérk 1. (116·00) Mérk 2. (114·93) Nagyecsed (114·66) Nyircsaholy. (112·78) Kocsord. (113·44)

Svábszállás. Kisecsed puszta. Szállás éger. Homok alja

B C Grund des Kanals.

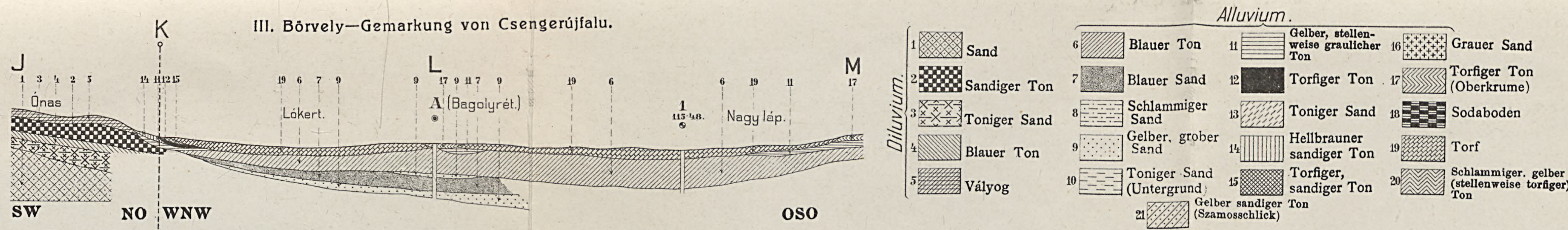
II. Kanal Kisvájás—Börvely.

D E F Kisvájás. Nagy láp. 3 112·89. C (Szalkaytanya.) Tyukodiláp. 2 114·99.

NO SW NW SO

G B (Péchytanya.) alte Kraszna Lókert. Ónas. Börvely. 115·84. H

N S

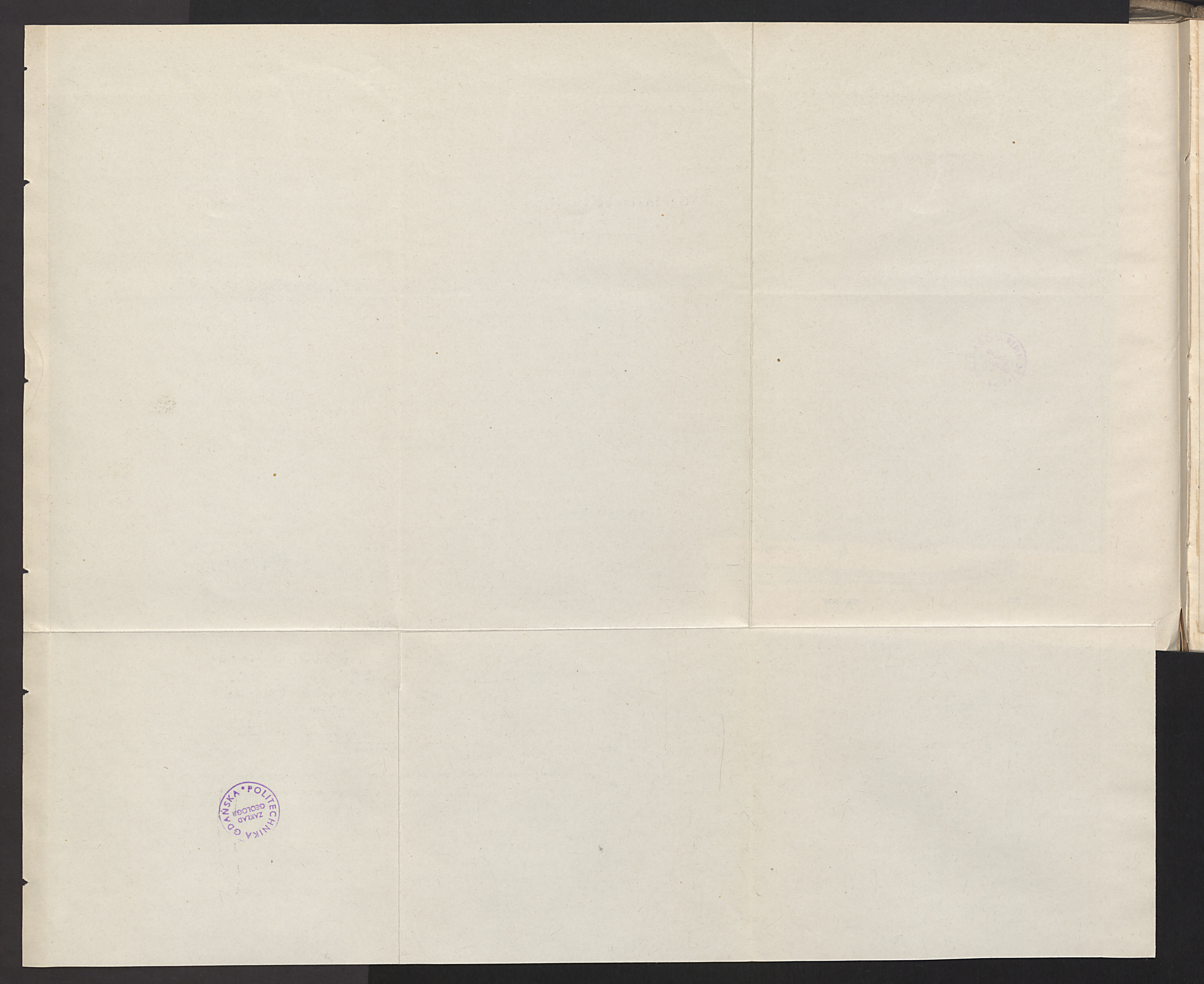


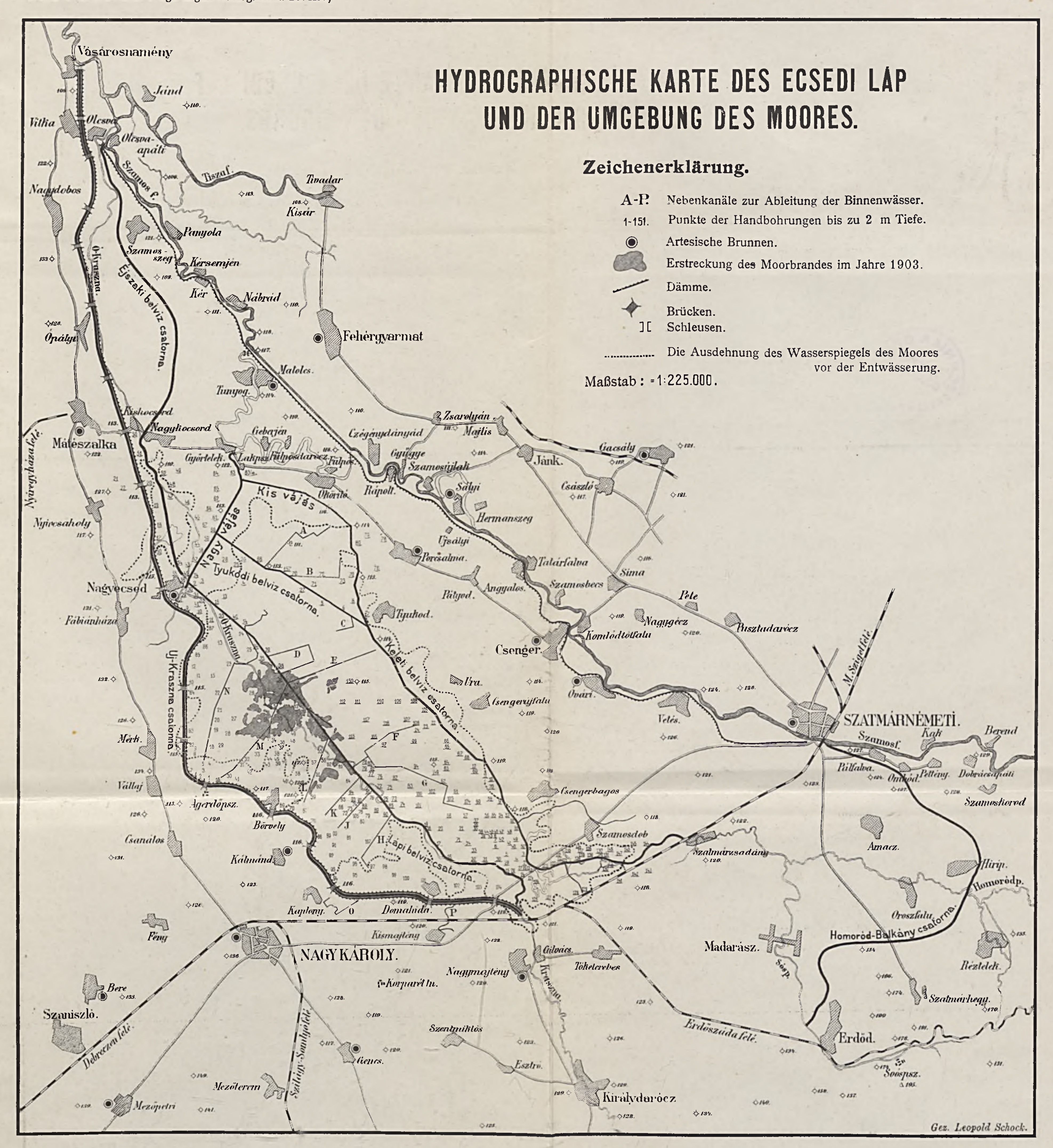
Tiefbohrungen der Gesellschaft längs des Kraszna-Kanals. 1-3 Tiefbohrungen der Gesellschaft auf dem Moore

A-C Tiefbohrungen der agrogeologischen Aufnahme auf dem Moore.

Maßstab. = 1:75.000. Länge : Höhe = 1:100.

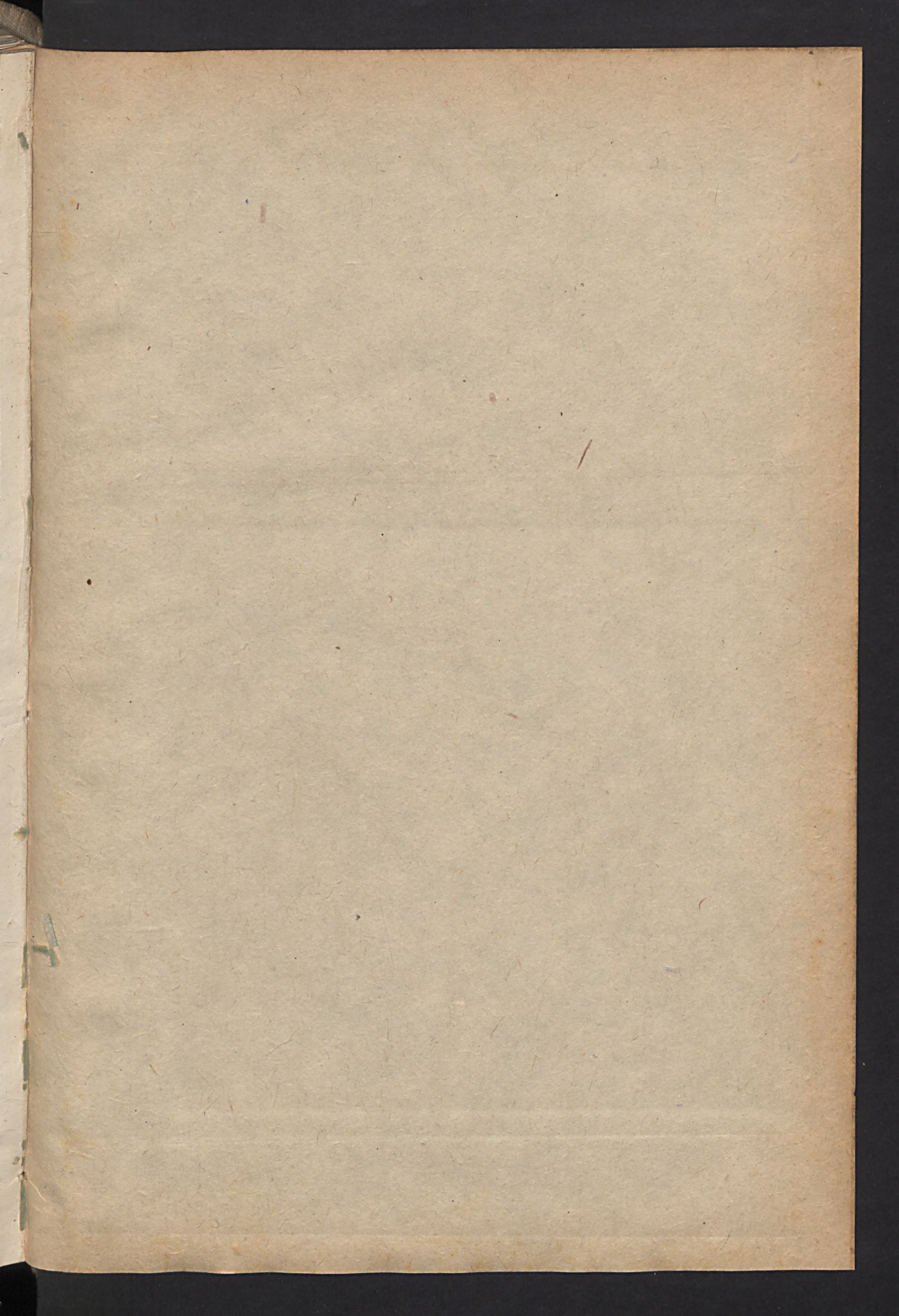
Grund V. utódai, Budapest.

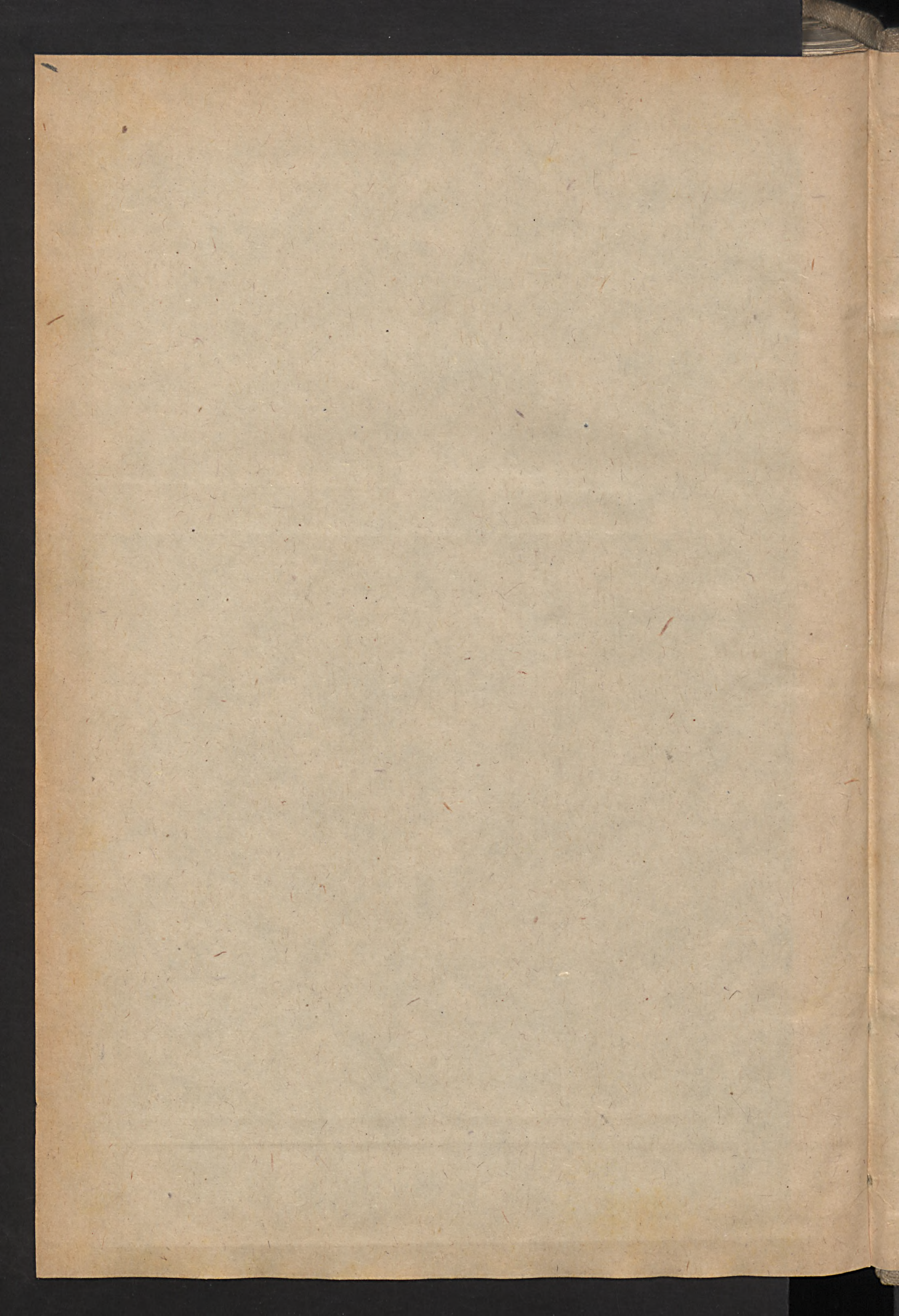

GDAŃSKA POLITECHNIKA
ZAKŁAD GEOLOGII

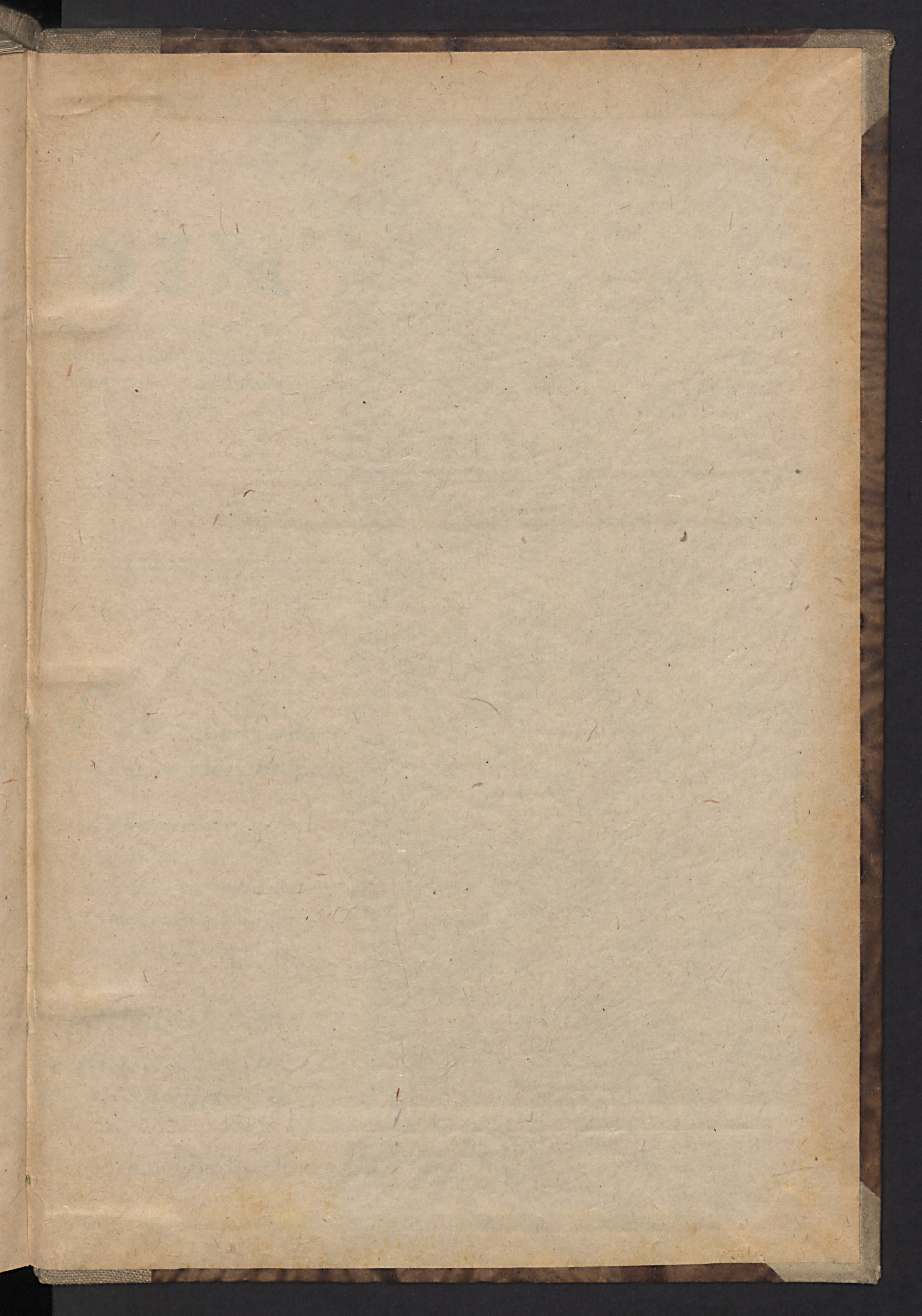


Grund V. utódai, Budapest.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII








BIBLIOTEKA
KATEDRY NAUK O ZIEMI
Politechniki Gdańskiej